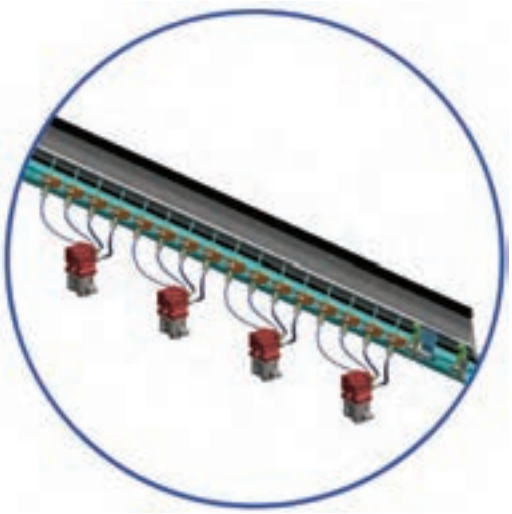
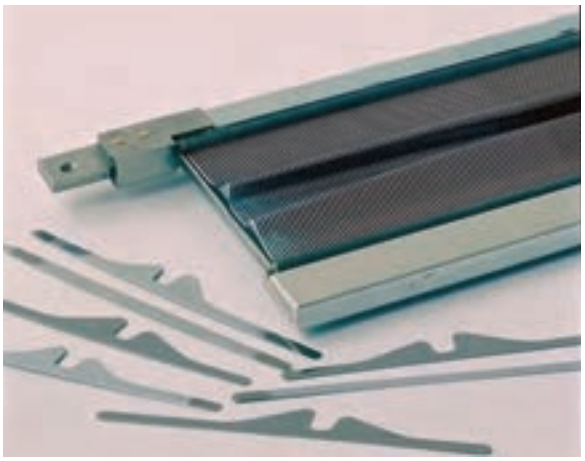
پودمان ۲

پودگذاری





واحد یادگیری ۱

پودگذاری

شایستگی‌های فنی

قرار دادن نخ پود در بین دهنه کار، یکی از عملیات مهم در بافندگی است. هنرجو ابتدا روش پودگذاری ماکویی که قدیمی‌ترین روش پودگذاری است را فرا می‌گیرد. سپس پودگذاری به کمک گیره نخ‌های یک سر و دوسر (راپیر). پودگذاری از طریق پرتاب یک قطعه فلزی به نام پروژکتایل که باعث بالاتر رفتن سرعت بافت شده است، پودگذاری به کمک فشار هوا (ایر جت) و قطره کوچک آب (واتر جت) که علاوه برافزایش سرعت بافندگی، سر و صدای آن را به شدت کاهش می‌دهد و در نهایت پودگذاری در ماشین‌های چند فازی را می‌آموزد. مزایا و معایب و تفاوت پارچه‌های بافت شده با روش‌های فوق بخش دیگر این آموزش خواهد بود. در نهایت ایجاد لبه پارچه و مکانیزم و مزایا و معایب هر کدام تشریح می‌شود.

استاندارد عملکرد

انجام فعالیت‌های مربوط به پودگذاری شامل انتخاب ماشین‌هایی که با پودگذاری مورد نظر کار می‌کنند و انواع بافت در مورد هر کدام از پودگذاری‌ها می‌باشد. فضای کارگاه ماشین بافندگی باید کاملاً تمیز و عاری از گرد و غبار باشد. ابزار کمکی مورد نیاز شامل شیلنگ‌های باد و مکش هوا می‌باشد. حفظ اصول بهداشت فردی و حفظ محیط زیست به عنوان اصل مهم رعایت می‌شود.

پودگذاری

پس از قرار گرفتن نخ‌های تار در دو سطح مختلف (تشکیل‌دهنده) عمل پودگذاری انجام می‌گیرد. عمل پودگذاری به‌معنای عبور دادن نخ پود از داخل دهنه می‌باشد. برای انجام این عمل لازم است که در یک یا هر دو طرف دستگاه بافندگی مکانیزم پودگذاری وجود داشته باشد تا جسم پودگذار، نخ پود را از یک طرف ماشین به طرف دیگر حرکت دهد.

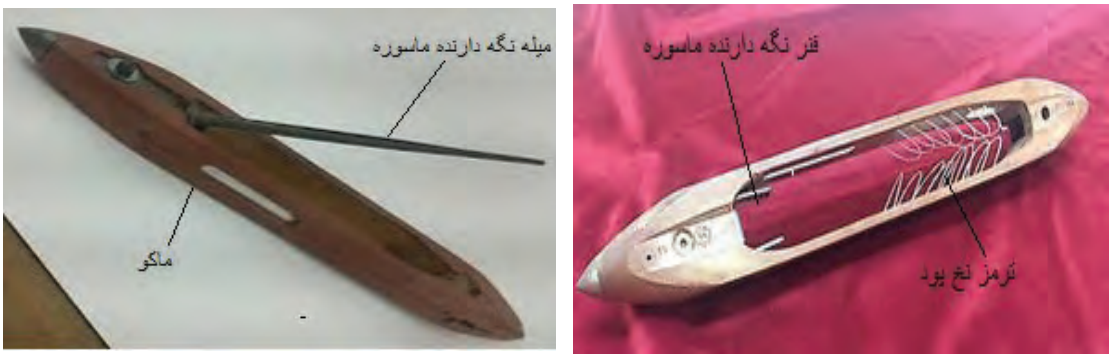
تقسیم بندی ماشین‌های بافندگی از نظر روش پودگذاری

یکی از مهم‌ترین عوامل متمایز کننده هر ماشین بافندگی روش پودگذاری آن است. زیرا این عامل به میزان بسیار زیادی بر سرعت تولید پارچه،توان پودگذاری و عوامل مهم پارچه تاثیر می‌گذارد. به‌طور کلی ماشین‌های بافندگی از نظر روش پودگذاری به دو دسته با ماکو و بی ماکو تقسیم می‌شوند:

الف) ماشین‌های بافندگی با ماکو

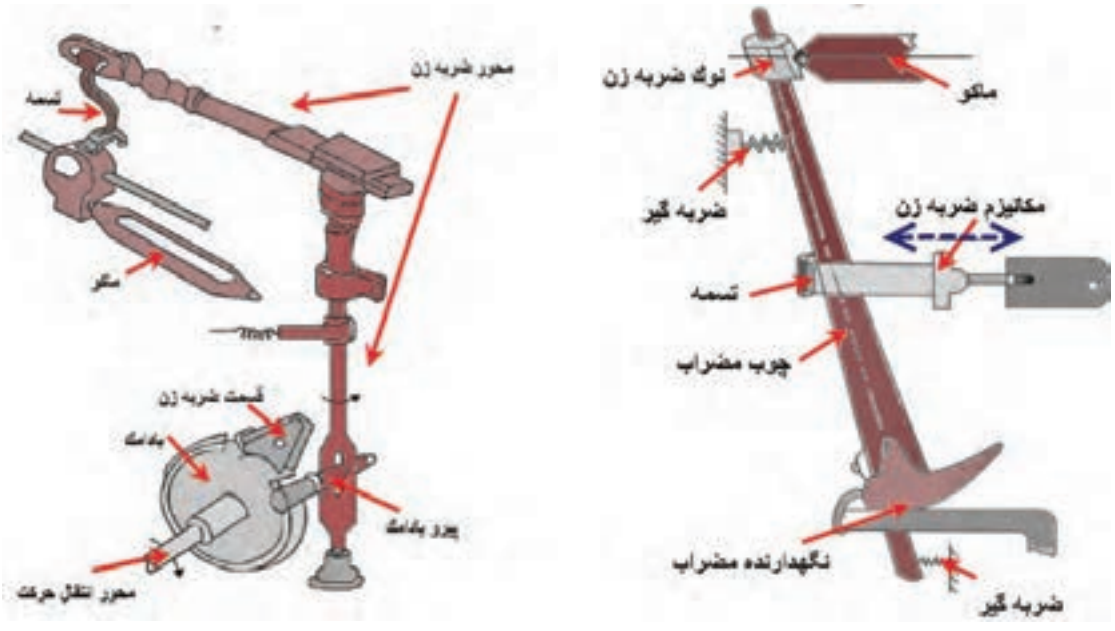
در این ماشین‌ها پودگذاری توسط ماکویی که ماسوره نخ پود داخل آن قرار می‌گیرد،انجام می‌شود. با توجه به سنگین بودن ماکو و ماسوره که وزن آنها در حدود نیم کیلو گرم و یا بیشتر است سرعت این ماشین‌ها بسیار پایین می‌باشد و علی‌رغم این که تا نیم قرن پیش فقط از این نوع ماشین بافندگی به صورت ماشین معمولی و اتوماتیک استفاده می‌شده است و هم اکنون نیز تعداد ماشین‌هایی که با ماکو کار می‌کنند در حدود ۶۰ـ۵۰ درصد کل ماشین آلات بافندگی نصب شده در جهان است، تولید و نصب این‌گونه ماشین‌ها در بیشتر کشورهای جهان متوقف شده است و احتمالاً در آینده‌های نزدیک پایان عمر ماشین‌های بافندگی ماکویی فرا خواهد رسید. زیرا در این ماشین‌ها نه تنها امکان افزایش سرعت وجود ندارد بلکه مرحله تولید اضافی ماسوره پیچی نیز موجب اتلاف وقت و افزایش هزینه تولید پارچه شده و ماسوره پود در بیش تر موارد باعث افزایش عیب پارچه می‌شود.

در ماشین‌های بافندگی با ماکو، نخ پود که روی ماسوره پود پیچیده شده است در داخل ماکو قرار داده می‌شود. ماکوی بافندگی را از چوب یا پلاستیک فشرده می‌سازند. یک قطعه مکعب شکل وجود دارد تا بتواند ضربه وارده از مضراب را به‌خوبی تحمل نماید. دو طرف ماکو دو قطعه فلزی مخروطی نصب شده است تا بتواند ضربه وارده از مضراب را تحمل کند. داخل ماکو توخالی است تا ماسوره حاوی نخ در این محل قرار گیرد. همچنین شیار و سوراخ هایی (چشمه ماکو) در دیواره برای راهنمایی و عبور نخ پود وجود دارد. در داخل ماکو برس های مخصوص یا حلقه‌های نایلونی قرار گرفته که از شل شدن نخ پود در زمان باز شدن جلوگیری می‌کند (ترمز پود) و باز شدن نخ پود از روی ماسوره در اثر حرکت ماکو انجام می‌گیرد، در شکل ۱، تصویر ماکوی بافندگی نشان داده شده است.



شکل ۱ــ ماکوی بافندگی

حرکت ماکو از بادامک ضربه و توسط مضراب تامین می‌شود. مضراب در انتهای چوب ضربه قرار می‌گیرد و نیروی لازم برای پرتاب ماکو را از چوب ضربه به ماکو منتقل می‌کند، (شکل۲). مضراب معمولاً از چرم یا پلاستیک ساخته می‌شود و جنس آن طوری است که ارتعاشات ایجاد شده در هنگام ضربه زدن را خنثی می‌کند. در هر سیکل بافندگی ماکو فقط از یک سمت پرتاب می‌شود و چون ماکو از دو سمت ماشین پرتاب می‌شود در هر سمت محور ضربه یک بادامک ضربه قرار دارد. دماغه این بادامک‌ها نسبت به هم ۱۸۰ درجه اختلاف فاز دارد. با هر دور چرخش محور ضربه، دماغه دو بادامک بطور متناوب پیرو مخروطی شکل را حرکت داده و پیرو نیز شفت ضربه را حرکت می‌دهد. این حرکت توسط تسمه رابط به چوب ضربه منتقل می‌شود. با حرکت چوب ضربه، مضراب قرار گرفته در نوک آن حرکت کرده و به ماکو که در داخل جعبه ماکو قرار دارد ضربه وارد کرده آن‌را به داخل دهنه پرتاب می‌کند.



شکل ۲ــ بادامک ضربه و مکانیزم ضربه زدن

یکی ازمحدودیت‌های ماشین‌های بافندگی با ماکو سرعت دفتین آنها می‌باشد که یکی از فاکتورهای مهم و تعیین‌کننده در سرعت و تولید این ماشین‌ها به‌شمار می‌رود. در نظر داشته باشید که ماکو زمانی به داخل دهنه پرتاب می‌شود که دفتین به نقطه مرگ عقب نزدیک است. هنگام پرواز در نیمه اول دهنه توسط دفتین به عقب و در نیمه دوم دهنه به جلو حرکت داده می‌شود. بنابراین ماکو یک مسیر مستقیم را طی نمی‌کند بلکه مسیر آن منحنی شکل است. میزان انحنای مسیر ماکو در حرکت آن تأثیر زیادی دارد. چنانچه نسبت سرعت دفتین به سرعت ماکو کاهش یابد میزان این انحنا کمتر می‌شود و به هر اندازه سرعت دفتین بیشتر شود میزان این انحنا نیز افزایش می‌یابد. بخاطر همین مسئله و سایر محدودیت‌ها نظیر عدم کنترل ماکو در دهنه و امکان انحراف آن از دهنه، اندازه و حجم جسم پودگذار (ماکو)، وزن جسم پودگذار (ماکو)، ارتعاش بیش ازحد در چوب مضراب و مضراب و امکان شکستگی آن، محدودیت در میزان عرض پارچه و محدودیت در انتخاب پود با رنگ‌های مختلف و... سرعت و توان پودگذاری ماشین‌های ماکویی با محدودیت مواجه می‌باشد. مجموعه محدودیت‌های ماشین‌های با ماکو و از طرف دیگر نیاز روز افزون بشر به تولید لباس و پوشاک و همچنین پیشرفت‌های صنعتی و تکنولوژیکی عرصه را بر ماشین‌های بافندگی ماکویی تنگ کرد و انواع مکانیزم‌های بافندگی بدون ماکو یکی پس از دیگری پا به عرصه وجود گذاشت.

فعالیت کلاسی ۱

هنرجویان به کمک هنرآموز خود بررسی نمایند که در یک ماشین بافندگی ماکویی، نوع ماکوی به‌کار گرفته شده برای بافت پارچه‌های مختلف بر اساس چه فاکتورهایی انتخاب می‌شود.

فعالیت کلاسی ۲

هنرجویان به کمک هنرآموز تفاوت‌های تکنولوژیکی ماشین بافندگی ماکویی با سایر ماشین‌های بدون ماکویی کارگاه خود را بررسی نمایند.

مکانیزه کردن و اتوماسیون ماشین‌های بافندگی

منظور از اتوماتیک کردن ماشین بافندگی، استفاده از کلیه مکانیزم‌هایی است که کارگر را از انجام کارهای فردی در ماشین بافندگی آزاد می‌کند. در نتیجه بسیاری از اعمالی که کارگر با دست انجام می‌داد دستگاه آن کار را با صرف وقت کمتر و دقت بیشتری انجام می‌دهد. به‌طور کلی می‌توان کلیه مکانیزم‌هایی را که به ماشین بافندگی اضافه شده و آن را با دستگاه بافندگی دستی متفاوت می‌کند و باعث افزایش تولید و کاهش هزینه تولید، رفع مشکل کمبود نیروی متخصص، انتقال نیروی کار به سمت کارهای خدماتی، بهبود ایمنی و جایگزین شدن با انسان‌ها در انجام کارهایی که باید در محیط های خطرناک و شرایط سخت انجام شود و در نهایت باعث افزایش کیفیت کالا، کاهش زمان تولید، کاهش انبارهای موقت، تکرارپذیری، کنترل کیفیت دقیق‌تر، کاهش ضایعات، بهره‌وری بالا و کاهش فشار کار و جایگزینی اپراتورهای انسانی در انجام وظایف خسته کننده می‌شود را از نتایج اتوماسیون شدن مکانیزم‌های بافندگی دانست.

حضور اتوماسیون در ماکو، شامل تعویض اتوماتیک ماسوره، کنترل نخ پود، تعویض اتوماتیک ماکو جهت تغییر پود می‌باشد.

مکانیزم‌های کنترل مراقبت نخ پود

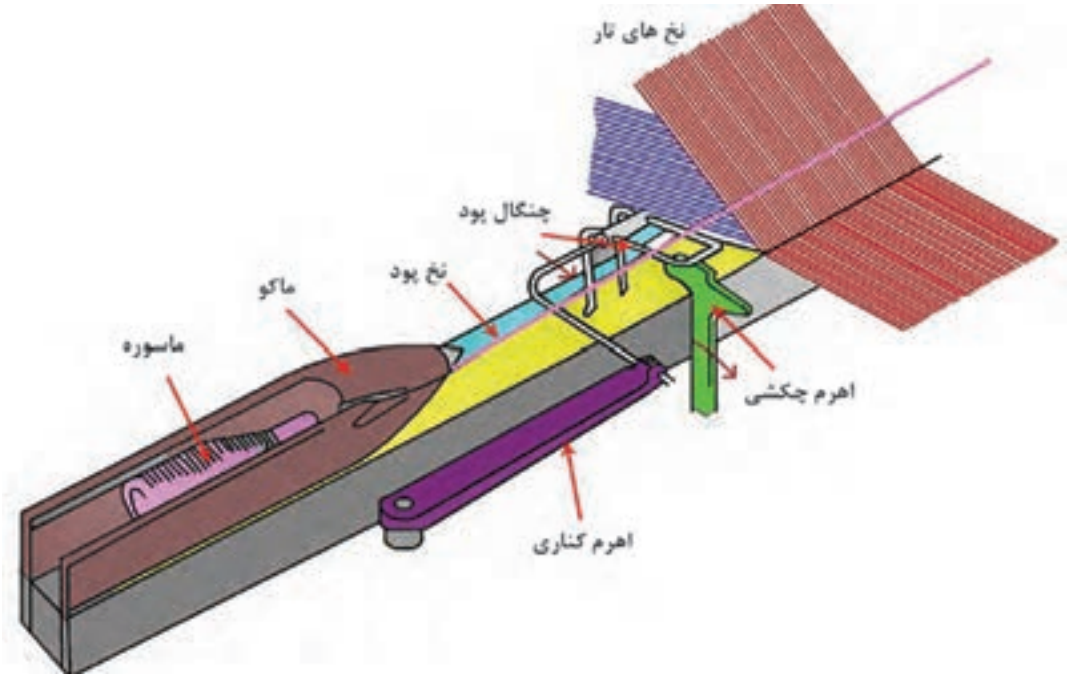
مکانیزم‌های کنترل مراقبت نخ پود وظیفه دارند هنگامی‌که نخ پود پاره می‌شود و یا به هر دلیل داخل دهنه نخ پود وجود ندارد ماشین بافندگی را متوقف کنند تا از بافت پارچه معیوب و خسارت وارد شدن به ماشین جلوگیری شود. در ماشین‌های بافندگی با ماکوی قدیمی مکانیزم‌های کنترل مراقبت به‌صورت مکانیکی عمل می‌کنند ولی در ماشین‌های بافندگی مدرن و بی ماکو بیشتر مکانیزم‌ها به‌صورت الکتریکی و الکترونیکی عمل می‌کنند، این مکانیزم‌ها دارای دقت و سرعت عمل بیش‌تری می‌باشند.

مکانیزم مکانیکی کنترل نخ پود

مکانیزم‌های مکانیکی کنترل نخ پود معمولا دارای یک حس‌کننده نخ پود به شکل چنگال هستند. این مکانیزم به دو نوع مکانیزم کنترل نخ پود کناری و مکانیزم کنترل نخ پود میانی تقسیم می‌شوند.

الف) مکانیزم کناری کنترل نخ پود

شکل ۳ مکانیزم کنترل نخ پود چنگال کناری و نحوه عملکرد آن را نمایش می‌دهد.

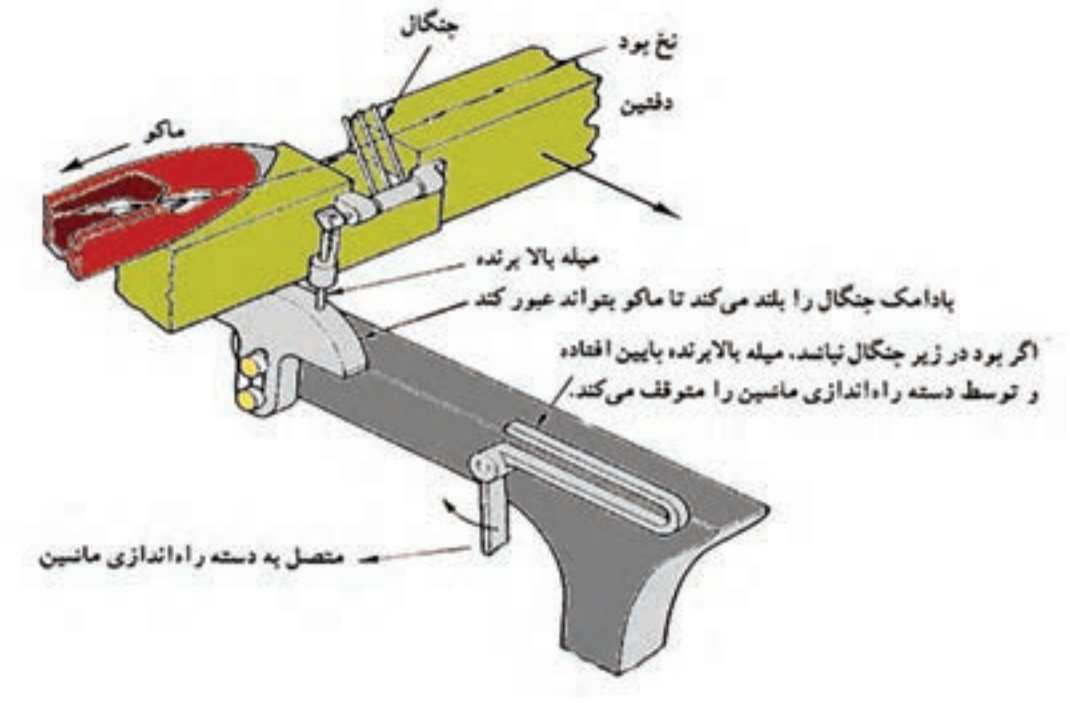


شکل ۳ـ مکانیزم کنترل نخ پود، چنگال کناری

در ماشین‌های بافندگی مکانیزم کنترل نخ پود در خارج دهنه نخ های تار و در کنار شانه بعد از جعبه ماکو در یک سمت ماشین قراردارد که به آن مکانیزم چنگال کناری گفته می‌شود. در این نوع مکانیزم، کنترل نخ پود به‌صورت یک در میان انجام می‌گیرد. چون این مکانیزم بسیار خوب و با اطمینان کار می‌کند در بسیاری از ماشین‌های بافندگی از آن استفاده می‌شود. تنها عیب این مکانیزم آن است که کنترل و حس کردن نخ پود پس از دو بار پودگذاری انجام می‌گیرد. یک روش برای برطرف کردن این اشکال استفاده از یک چنگال در هر سمت ماشین می‌باشد.

ب) مکانیزم میانی کنترل نخ پود

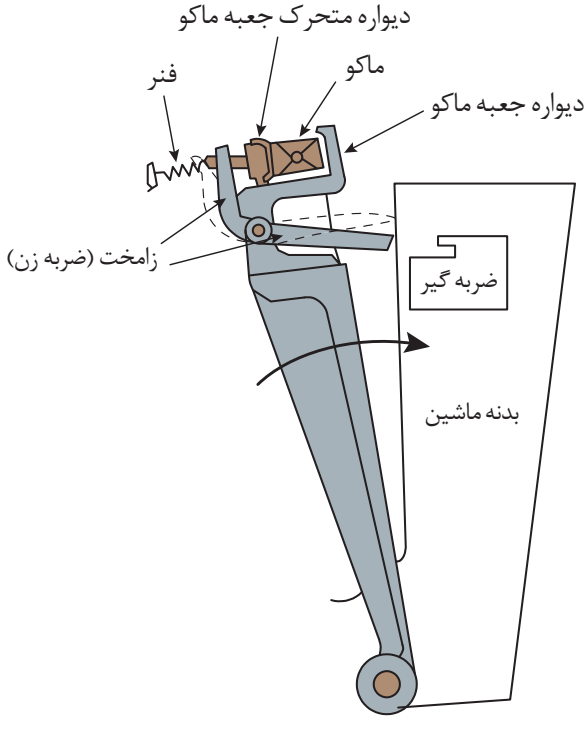
چنگال حس کننده نخ پود در مکانیزم کنترل نخ پود میانی در وسط دهنه قراردارد، به همین دلیل مکانیزم آن نسبت به چنگال کناری پیچیده تر بوده و تنظیم آن نیز مشکل تر است. در شکل ۴ یک نمونه از مکانیزم کنترل نخ پود میانی دیده می‌شود. در این مکانیزم معمولا شیاری در کف دفتین در وسط یا دو طرف دفتین وجود دارد. چنگال حس کننده بر روی قطعه ای که به دیواره دفتین متصل است سوار شده است. در زمان معینی از حرکت میل لنگ هنگامی‌که شانه به لبه پارچه نزدیک می‌شود، باید چنگال کنار کشیده شود تا شانه نخ پود را به لبه پارچه بکوبد. چنانچه نخ پود در دهنه وجود نداشته باشد چنگال به سرعت به پایین و به داخل شیار می‌افتد و به وسیله مکانیزمی‌ماشین را قبل از کوبیده شدن دفتین متوقف می‌کند.



شکل ۴ـ مکانیرم کنترل پود، چنگال میانی

مکانیزم کنترل و مراقبت ماکو (زامخت)

این مکانیزم در بیشتر ماشین‌های بافندگی ماکویی وجود دارد و وظیفه آن کنترل حرکت ماکو می‌باشد تا در زمانی‌که ماکو از یک سمت ماشین به سمت دیگر حرکت می‌کند، چنانچه در زمان معین در جعبه ماکوی مقابل وارد نشود یا به‌طور کامل و دقیق در داخل جعبه ماکو قرار نگیرد، ماشین را متوقف نماید، (شکل ۵). اگر ماکو به‌طور کامل در جعبه ماکو قرار نگیرد، به‌علت فاصله ای که ماکو از مضراب دارد نیروی کافی برای پرتاب از طرف مضراب به ماکو وارد نشده، در نتیجه ماکو نمی‌تواند به جعبه ماکوی مقابل برسد و در داخل دهنه گیر می‌کند. هنگامی‌که دفتین برای ضربه زدن به‌سمت جلو حرکت می‌کند ماکو بین شانه و لبه پارچه گیر کرده، ممکن است علاوه بر پاره کردن تعداد زیادی از نخ های تار، به شانه و ماکو نیز خساراتی وارد شود. در این حالت مکانیزم کنترل و مراقبت از ماکو (زامخت) وظیفه دارد دفتین را در فاصله مناسبی از لبه پارچه متوقف نماید تا اگر ماکو در دهنه متوقف شده یا بطور کامل در جعبه ماکو قرار نگرفته صدمات کمتری به پارچه و ماشین وارد گردد.



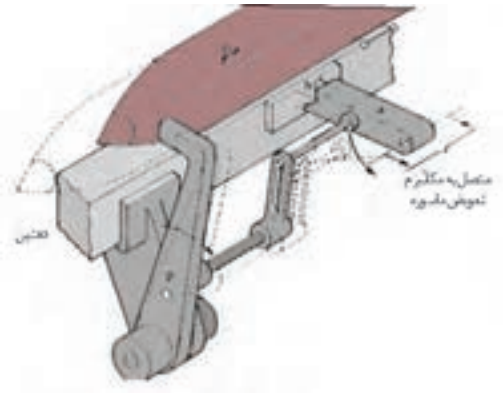
شکل ۵ــ مکانیزم کنترل و مراقبت ماکو (زامخت)

نکته

با قرار گرفتن ماکو در درون جعبه ماکو دیواره متحرک جعبه ماکو انتهای زامخت را به همراه خود به عقب می‌راند. در نتیجه زامخت دور محور تکیه‌گاه خود چرخیده سر ضربه زن به بالا حرکت کرده از روی ضربه‌گیر عبور کرده ماشین به کار خود ادامه می‌دهد. (حالت خط چین) در صورت عدم وجود ماکو ضربه زن (زامخت) به ضربه‌گیر برخورد نموده از طریق اهرم دستگیره راه‌اندازی ماشین را متوقف می‌کند.

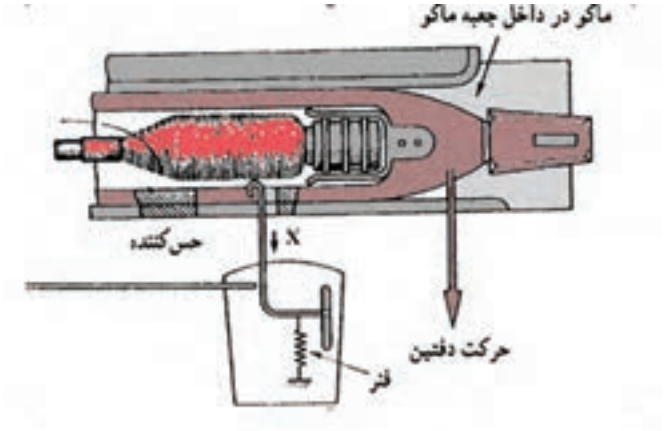
مکانیزم‌های حس کننده ماسوره

این مکانیزم وظیفه دارد نخ موجود بر روی ماسوره را حس کرده، در صورت تمام شدن نخ فرمان تعویض ماسوره یا ماکو را صادر نماید تا از توقف ماشین به‌علت تمام شدن نخ پود جلوگیری نماید. این مکانیزم به‌گونه‌ای طراحی گردیده که عمل حس کردن ماسوره در یک سمت ماشین و مکانیزم تعویض در سمت دیگر ماشین قرار دارد، به‌همین دلیل همیشه از زمان حس کردن عدم وجود پود باید حداقل به مقدار دو یا سه پودگذاری نخ پود بر روی ماسوره وجود داشته باشد. همچنین این مکانیزم به‌منظور تامین ماسوره پُر جایگزین، مجهز به باتری یا خشاب ماسوره پر می‌باشد، در شکل ۶ نمونه سیستم تعویض ماسوره و مکانیزم تعویض آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۶ــ مکانیزم تعویض ماسوره به همراه نمونه باتری ماسوره پُر

حس کننده‌ها در این مکانیزم به سه نوع حس کننده مکانیکی، الکتریکی و فتوالکتریکی تقسیم می‌شوند. در حس‌کننده مکانیکی، (شکل ۷) وجود یا عدم وجود نخ بر روی ماسوره توسط چنگال حس می‌شود و هنگامی که بر روی ماسوره نخ وجود داشته باشد چنگال به نخ‌ها گیر کرده به عقب حرکت می‌کند و ماشین به کار خود ادامه می‌دهد و در صورتی که ماسوره خالی باشد چنگال بر روی سطح ماسوره سُر خورده، فرمان تعویض را صادر می‌کند.



شکل ۷ــ مکانیزم مکانیکی حس کننده ماسوره

حس کننده الکتریکی ماسوره از طریق جریان الکتریکی و ایجاد الکترو مغناطیس، ماسوره خالی را حس کرده و فرمان تعویض ماسوره را می‌دهد. یا حس‌کننده فتوالکتریکی (چشم فتوالکتریک) متوجه خالی شدن ماسوره شده و در اثر برقرار شدن مدار الکتریکی، فرمان تعویض را اجرا می‌کند. شکل ۸ نمونه عملکرد یک دستگاه فتوالکتریکی را نشان می‌دهد.

شکل ۸ـ مکانیرم فتوالکتریکی حس کننده ماسوره خالی

نکته

در انتهای ماسوره یک حلقه صیقلی با خاصیت انعکاس نور وجود دارد، همچنین بر روی ماشین یک حس‌کننده نوری (فرستنده، گیرنده) فتوالکتریک تعبیه شده است. درصورتی‌که نخ روی ماسوره خالی شود نور فرستاده شده از طرف حس‌کننده به حلقه انعکاس‌دهنده روی ماسوره برخورد نموده، منعکس می‌شود. نور منعکس شده توسط چشم فتوالکتریک دریافت و توسط مدار مربوطه فرمان تعویض صادر می‌گردد.

مکانیزم حس کننده ماکو

در ماشین‌های بافندگی مجهز به مکانیزم تعویض ماسوره و ماکو به منظور اینکه بتواند تعویض ماکو و ماسوره انجام گیرد لازم است تا ماکو به طور صحیح و کامل در داخل جعبه ماکو و در مقابل مکانیزم تعویض قرار گیرد. به‌همین خاطر مکانیزم حس ماکو در نظر گرفته شده تا چنانچه ماکو در محل صحیح قرار نگرفته فرمان تعویض صادر نشود.

تعویض ماکو

یکی از معایب مهم ماشین‌های بافندگی ماکویی محدودیت بافت طرح‌هایی با رنگ‌بندی پودی می‌باشد. اگر بخواهیم پارچه ای ببافیم که در آن از چند پود رنگی استفاده شده است باید مطابق نقشه پود را تغییر دهیم. چون پود روی ماسوره داخل ماکو قرار دارد. پس باید چندین ماکو داشته باشیم. تغییر پود در بافندگی ماکویی به دو روش انجام می‌گیرد:

الف) روش دستی: در این روش تعویض رنگ پود توسط کارگر و با تعویض ماکو یا ماسوره انجام می‌گیرد. برای این‌کار کارگر باید ماشین را متوقف کرده و ماکوی در حال کار را خارج کرده و ماکوی جدید را به‌جای آن قرار دهد، در این صورت دفعات توقف ماشین زیاد شده و راندمان کاری به شدت کم می شود. از طرفی احتمال خطای کارگر در زمان تعویض رنگ زیاد می‌شود.

ب) روش اتوماتیک تعویض ماکو: در این روش ایجاد طرح و تعویض پود توسط تعویض جعبه ماکو انجام می‌گیرد. در نتیجه استفاده از چند ماسوره، بدین طریق عملی می‌شود که در یک ماشین بافندگی بتوان با

بیش از یک ماکو کار کرد. به‌طور کلی دو نوع مکانیزم تعویض جعبه ماکو وجود دارد.

مکانیزم چند جعبه ماکوی یک طرفه: در این مکانیزم، یک سمت ماشین چند جعبه ماکو و در سمت دیگر چند جعبه ماکو وجود دارد. حداکثر تعداد جعبه ماکو در این نوع ماشین ۴ جعبه است.

مکانیزم چند جعبه ماکو دو طرفه:

الف) مکانیزم چند جعبه ماکوی دو طرفه تابع: در این مکانیزم تعداد جعبه ماکو در دو سمت ماشین باهم برابر است و جعبه ماکوهای دو طرف به‌طور هم شمار و هم‌زمان درکف دفتین قرار می‌گیرد. در این روش پودهای رنگی با تکرار فرد بافت و تعداد رنگ مورد استفاده برابر با تعداد جعبه ماکو در یک سمت ماشین است.

ب) مکانیزم چند جعبه ماکوی دو طرفه غیر تابع: در این مکانیزم، شکل(۹)، تعداد و عملکرد جعبه ماکو ها در دو سمت ماشین به هم بستگی نداشته و مستقل از یکدیگر در کف جعبه ماکو قرار می‌گیرد. مزیت این مکانیزم استفاده از تعداد ماکوی بیشتر و در نتیجه امکان بافت با ریپیت پود رنگی بیش‌تر است.

نکته

در ماشین‌های با مکانیزم چند جعبه ماکو سرعت ماشین بافندگی تابعی از تعداد جعبه ماکو می‌باشد و هر چه تعداد جعبه ماکو بیشتر باشد به همان نسبت سرعت ماشین کاهش می‌یابد.

شکل ۹ـ چهار جعبه ماکو در یک ماشین بافندگی

فعالیت کلاسی ۳

هنرجویان نوع مکانیزم‌های کنترل و مراقبت نخ پود، کنترل و مراقبت ماکو، مکانیزم‌های حس کننده ماسوره و مکانیزم تعویض ماسوره را در ماشین بافندگی کارگاه بررسی نمایند.

فعالیت عملی ۱

ماشین‌های ماکویی

۱ـ نحوه پودگذاری در ماشین‌های ماکویی را به دقت بررسی کنید.
۲ـ روش‌های تشخیص حضور نخ در دهنه را بررسی کنید.
۳ـ روش‌های تشخیص صحت محل ماکو را بررسی کنید.
۴ـ پودگذاری ماشین را با نظارت هنرآموز انجام دهید.
۵ـ تعداد پودهای رنگی و عوامل آن را بررسی کنید.

نکات ایمنی

- دستگاه‌های بافندگی چرخ دنده‌های زیادی دارند. مواظب باشد و سایل و یا لباستان به‌جایی گیر نکند.
- ماشین‌های بافندگی با برق کار می‌کنند. روی ماشین ظروف مایع قرار ندهید. از خوردن و آشامیدن در هنگام کار خودداری کنید.

نکات زیست محیطی

پس از روغن‌کاری و گریس‌کاری مطابق برنامه، اضافه روغن و گریس را در ظروف خاصی بریزید و به هیچ عنوان در فاضلاب نریزید.
دست‌های آلوده به روغن را با پارچه تمیز کنید و سپس آن را بشویید.

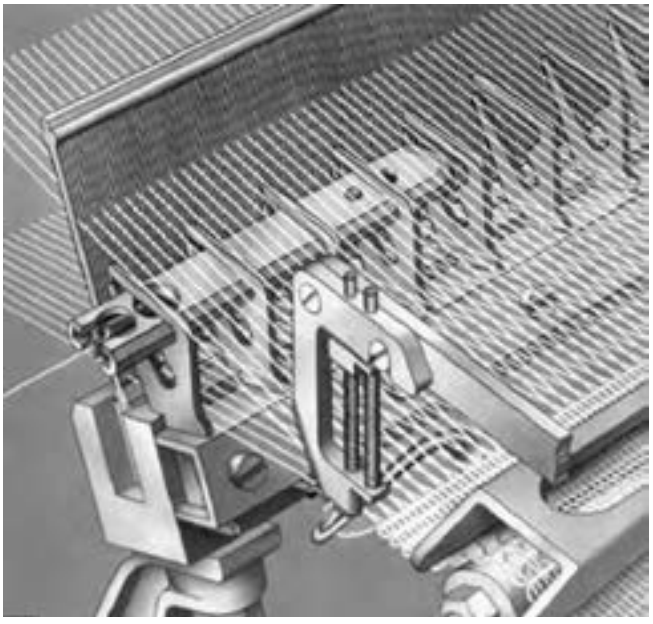
ب ـ ماشین‌های بافندگی بی ماکو

ماشین‌های بافندگی ماکویی به علت جرم و وزن زیاد ماکو و ماسوره برای محدوده‌های سرعت ۴۰۰ متر بر دقیقه و عرض شانه در حدود ۲ متر مناسب می‌باشند و دارای محدودیت سرعت هستند. زیرا برای پرتاب ماکو انرژی بسیار زیادی مورد نیاز است که با توجه به قطعات مکانیزم پرتاب ماکو که از چوب و چرم و پلاستیک فشرده ساخته می‌شوند نمی‌توان انرژی بیش‌تری را اعمال کرد زیرا قطعات ذکر شده قدرت تحمل لازم را نداشته و خواهند شکست. از طرف دیگر نمی‌توانیم از قطعات فلزی استفاده کنیم زیرا اولا برای حرکت دادن به آنها نیاز به مصرف انرژی بیش‌تری خواهد بود و ثانیا ارتعاش ایجاد شده در اثر ضربات وارده به آنها بسیار شدید شده و مشکل‌آفرین می‌شود. در نتیجه نمی‌توان ماکو را سریع‌تر از سرعت کنونی آن یعنی بیش از ۱۴ متر بر ثانیه پرتاب کرد ضمن این‌که سرعت ماشین بافندگی با ماکو نیز محدود بوده و نمی‌تواند از ۲۲۰ تا ۲۵۰ دور بر دقیقه فراتر برود. برای از بین بردن این محدودیت و رسیدن به یک سرعت بیشتر طرح‌ها و ایده‌های مختلفی از اواخر قرن نوزدهم برای ساخت ماشین‌های بافندگی بی ماکو ارائه شده است. با حذف ماکو طبیعتاً دیگر نیازی به بخش ماسوره پیچی، پرکردن بخش ذخیره ماشین‌های بافندگی، تمیز کردن ماسوره‌ها و مراقبت و نگهداری از ماکو نخواهد بود. از سوی دیگر صدمه دیدگی نخ‌های تار، پارچه و شانه بافندگی به‌دلیل استفاده از ماکو نیز به‌طور کامل حذف شده و عملاً کیفیت محصول و بهره‌وری فرایند بافندگی بهبود پیدا کرد. همچنین کاهش توقفات ماشین نه تنها باعث افزایش راندمان شد، بلکه امکان اختصاص ماشین‌های بیشتری را به یک اپراتور فراهم ساخت. تمام ماشین‌هایی که براساس این طرح‌ها ساخته می‌شوند دارای یک نکته مشترک هستند. در این ماشین‌ها بسته نخ پود مانند ماشین‌های با ماکو به‌داخل دهنه برده نمی‌شود بلکه بسته نخ پود (بوبین) در خارج از ماشین در محل خود قرار دارد و یک نخ بر

ابتدای نخ پود را می‌گیرد و آن را از روی بوبین باز می‌کند و به داخل دهنه وارد می‌کند. به این ترتیب جرم جسم پودگذار کاهش یافته است و یا ابعاد آن کوچک شده است و به این دلیل ماشین‌های بافندگی بدون ماکو می‌توانند سریع‌تر از ماشین‌های بافندگی با ماکو کار کنند.
ماشین‌های بافندگی بی ماکو ماشین‌هایی هستند که برای پودگذاری به ماکو و ماسوره احتیاج ندارند، در این نوع از ماشین‌های بافندگی نخ پود مستقیماً از بوبین نخ پود که خارج از ماشین بافندگی و در کنار آن قرار دارد باز شده و به مکانیزم پودگذاری تغذیه می‌شود هر بار فقط به اندازه طول یک نخ پود از داخل دهنه عبور داده می‌شود که وزن آن کسری از گرم خواهد بود. (به عنوان مثال ۲ متر از نخ پود با نمره Ne =۲۰ که نخ نسبتاً ضخیمی‌است وزنی معادل ۰/۰۹۵ گرم دارد، این وزن در حدود یک ده هزارم وزن ماکو و ماسوره می‌باشد).
تفاوت اصلی ماشین‌های بافندگی بی‌ماکو با ماشین‌های بافندگی ماکویی در روش پودگذاری آنهاست، به همین دلیل در این بخش روش‌های مختلف پودگذاری ماشین‌های بدون ماکو بررسی می‌شود. ماشین‌های بافندگی بدون ماکو که در صنعت کاربرد بیش‌تری پیدا کرده‌اند، عبارت‌اند از:
۱ـ ماشین‌های بافندگی که در آنها عمل پودگذاری توسط یک جسم پرتاب شونده انجام می‌گیرد (پروژکتایل)
۲ـ ماشین‌های بافندگی که در آنها عمل پودگذاری به‌طور مثبت انجام می‌گیرد. (راپیری)
۳ـ ماشین‌های بافندگی که در آنها از یک سیال برای پرتاب پود استفاده می‌شود. (جت هوا و جت آب)
۴ـ ماشین‌های بافندگی که در آنها همزمان چند دهنه به‌طور سری یا موازی تشکیل می‌شود. (چند فازی)

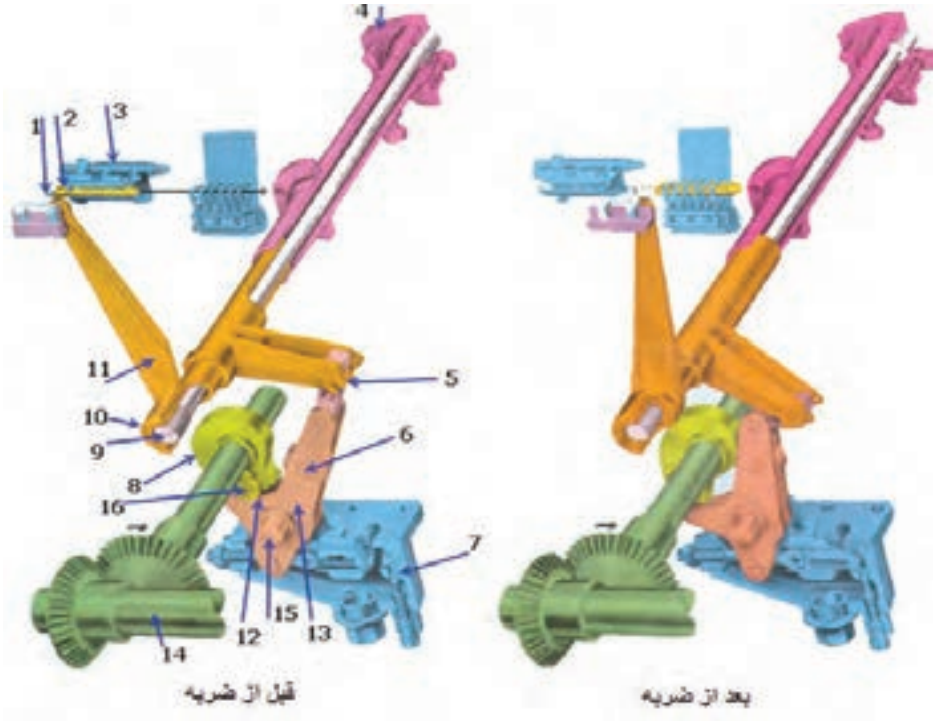
۱ـ ماشین بافندگی پروژکتایل

در این ماشین عمل پودگذاری توسط یک جسم پرتاب شونده به نام پروکتایل انجام می‌شود. پروژکتایل دارای گیره‌ای است که توسط آن ابتدای نخ پود را می‌گیرد و به داخل دهنه پرتاب می‌شود. در اثر حرکت پروژکتایل نخ از روی بوبین باز شده و در داخل دهنه قرار می‌گیرد. در این نوع از ماشین‌ها دو روش پودگذاری تمایز داده می‌شود، ماشین‌هایی که دارای گیره‌ای هستند و ماشین‌هایی که یک جسم کوچک و سبک عمل پودگذاری را انجام می‌دهد، در واقع به همین جسم کوچک پروژکتایل گفته می‌شود، شکل ۱۰ تصویری از پروژکتایل در دهنه به همراه نخ پود را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰ـ تصویری از پروژکتایل دردهنه به همراه نخ پود

انرژی پرتابی پروژکتایل توسط میله فنری به نام تورشن بار به طول ۹۰۰ میلی‌متر و قطر ۱۵ میلی‌متر گرفته می‌شود. یک سر این میله به بدنه ماشین ثابت شد و سر دیگرش به اندازه ۳۲ درجه چرخیده و در آن انرژی ذخیره می‌شود که پس از آزاد شدن میله این انرژی ذخیره شده توسط بازوی ضربه و مضراب به انتهای پروژکتایل ضربه زده و باعث پرتاب آن می‌شود. مکانیزم پودگذاری ماشین بافندگی پروژکتایل و قسمت‌های مختلف آن در شکل ۱۱ نشان داده شده است.



۱ـ مضراب	۵ـ اهرم میله فلزی	۹ـ میله فنری (تورشن بار)	۱۳ـ اهرم زانویی
۲ـ پروژکتایل	۶ـ پیرو	۱۰ـ محور دوران ضربه	۱۴ـ محور اصلی
۳ـ بارکننده گیره پروژکتایل	۷ـ پیستون ترمز	۱۱ـ بازوی ضربه (مضراب)	۱۵ـ محور دوران زانویی
۴ـ قفل تنظیم	۸ـ بادامک	۱۲ـ چرخک	۱۶ـ منحنی کنترل

شکل ۱۱ـ مکانیزم پودگذاری ماشین پروژکتایل

نیروی اصلی مکانیزم ضربه از محوراصلی (۱۴) گرفته می‌شود و حرکت از محور به بادامک ضربه (۸) منتقل می‌شود. با چرخش بادامک و توسط پیرو (۶) اهرم زانویی به جلو رانده می‌شود. اهرم زانویی از دو صفحه تشکیل شده که پیرو بین این دو صفحه قرار گرفته است. تا زمانی که دماغه بادامک با پیرو در تماس است چرخک (۱۲) با اهرم زانویی (۶) و منحنی کنترل (۱۶) تماس ندارد. در اثر چرخش اهرم زانویی به سمت راست شکل، زانویی (۵و۱۲و۱۳) به حالت کشیده در می‌آید در نتیجه اهرم میله فنری (۵) به سمت بالا حرکت می‌کند. میله فنری (ترشن بار) (۹) نیز توسط اهرم (۵) درخلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت می چرخد. این در حالی است که سر میله فنری در داخل قفل (۴) قرار دارد و ثابت است. هنگامی‌که دماغه

بادامک (۸) از مقابل پیرو گذشت و تماس این دو با یکدیگر قطع شد زانویی کاملاً در حالت کشیده است و حتی کمی‌هم به سمت راست شکل خم شده است. این خمیدگی باعث می‌شود که میله ترشن بار (۹) قادر به چرخیدن و آزاد کردن انرژی خود نباشد و با ادامه گردش بادامک (۸) چرخک (۱۲) به قسمت انتهای بادامک یعنی منحنی کنترل (۱۶) می‌رسد و با آن تماس پیدا می‌کند. در این هنگام چرخک (۱۲) منحنی (۱۶) را به پایین فشار می‌دهد و در نتیجه زانویی در جهت مخالف حرکت اولیه خود حرکت می‌کند. هنگامی‌که چرخک از منحنی جدا شد زانویی از حالت قائم گذشته و در نتیجه انرژی ذخیره شده در میله فنر آزاد می‌شود به این ترتیب زانو به سمت چپ شکل خم می‌شود و پروژکتایل پرتاب می‌شود و نهایتاً ترمز تمام این مکانیزم را متوقف می‌کند. در این موقع دماغه بادامک مجدداً به پیرو اهرم زانویی رسیده و آن‌را به سمت راست شکل حرکت می‌دهد تا برای پودگذاری بعدی آماده شود.

هنگامی‌که بازویی در حالت کشیده قرار دارد میله فنری پیچیده شده و مضراب (۱) و بازوی ضربه (۱۱) در آخرین نقطه حرکتی خود قرار دارند. در این موقع پروژکتایل بالا آمده و در مقابل مضراب قرار می‌گیرد. بازکننده (۳) گیره پروژکتایل را باز می‌کند و ابتدای نخ پود در داخل این گیره قرار می‌گیرد. با خارج شدن بازکننده از داخل گیره انرژی میله ترشن بار آزاد می‌شود و مضراب پروژکتایل را پرتاب می‌کند. پس از آزاد شدن پروژکتایل مضراب توسط مکانیزم ترمز روغنی (۷) متوقف می‌شود. نیروی ترمز باعث می‌شود که پس از آزادی پروژکتایل بازوی ضربه بدون لرزش و نوسان متوقف شود.

پروژکتایل: پروژکتایل، شکل ۱۲ در ماشین بافندگی وظیفه انتقال پود را بر عهده دارد. پروژکتایل از سه قسمت اصلی ـ بدنه (پوسته)، گیره یا مغزی و پین‌ها تشکیل شده است. سطح پروژکتایل باید کاملاً صاف و صیقلی باشد تا به راحتی از داخل راهنماها (کامفیوزر) عبور کند.

پروژکتایل یک قطعه فلزی پرتاب شونده به ابعاد ۸۹ میلی‌متر طول، ۱۴/۱ میلی‌متر عرض و ۶/۳۵ میلی‌متر ضخامت با وزن ۴۰ گرم می‌باشد که تعداد آن در ماشین‌های کم عرض ۱۱ عدد و در ماشین‌های عریض ۱۷ عدد می‌باشد.

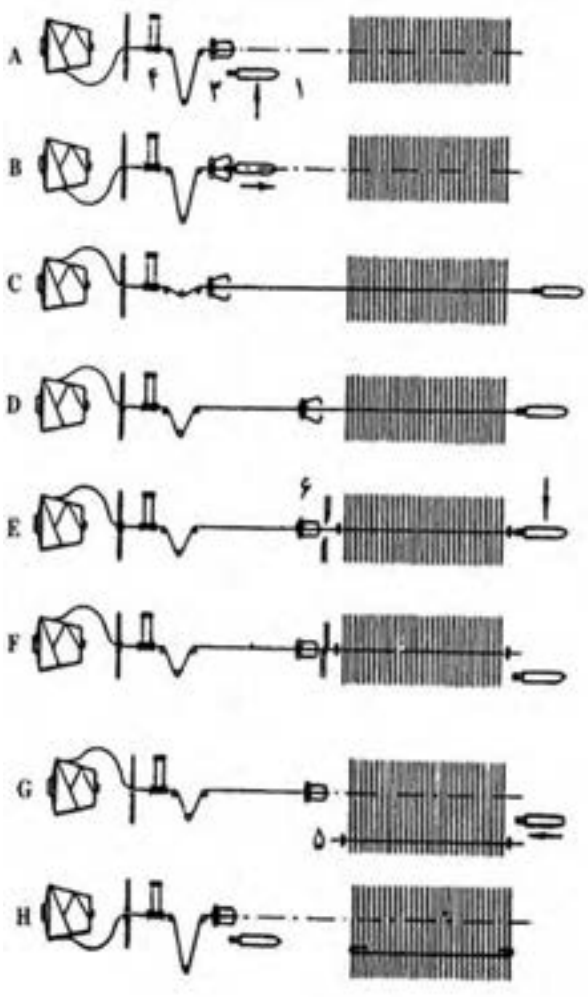
شکل ۱۲ـ قطعه پروژکتایل

راهنما (کامفیوزر)

در ماشین‌های بافندگی پروژکتایل به منظور هدایت بهتر و جلوگیری از خروج پروژکتایل از دهنه، راهنما (کامفیوزر) در نظرگرفته شده است، (شکل۱۴). پروژکتایل در حین پرواز هیچ تماسی با نخ‌های تار و شانه ندارد و تماس آن فقط با راهنمای پروژکتایل است. این راهنماها به شکل چنگک ساخته شده است و بر روی دفتین، هنگامی‌که شانه و راهنما جلو می‌رود نخ پود از میان راهنما خارج می‌شود. راهنماها از لابه‌لای نخ‌های

تار به زیر پارچه رفته و در نتیجه شانه می‌تواند نخ پود را به لبه پارچه بکوبد بدون آن که راهنما مانع شود. تعداد این راهنماها بستگی به عرض ماشین دارد.
مراحل انجام بافت یک نخ پود (سیکل بافندگی) در ماشین بافندگی پروژکتایل طبق شکل ۱۳ می‌باشد.

۱ـ پروژکتایل ۲ـ آورنده نخ پود ۳ـ کشش دهنده نخ پود ۴ـ ترمز نخ پود ۵ـ گیره کناری ۶ـ قیچی



پروژکتایل (۱) در جهت فلش به محل پرتاب می‌آید

بازکننده گیره پروژکتایل، گیره را باز می‌کند و آورنده نخ پود ابتدای نخ را به داخل گیره هدایت می‌کند

همزمان با پرتاب پروژکتایل کشش دهنده نخ پود (۳) به بالا حرکت کرده و ترمز (۴) نخ پود را آزاد می‌کند

پروژکتایل در سمت مکانیزم دریافت‌کننده در محلی که باید بر روی تسمه نقاله قرار گیرد آورده می‌شود. همزمان کشش دهنده به پایین می‌آید و نخ پود را کمی‌می‌کشد. همچنین آورنده نخ پود به سمت کناره پارچه می‌آید

آورنده نخ پود، نخ پود را می‌گیرد. گیره کناری دو سمت نخ پود را در دو کناره پارچه می‌گیرد

یک سمت نخ پود توسط قیچی بریده می‌شود و پروژکتایل ابتدای نخ پود را آزاد کرده در پایین بر روی زنجیر نقاله قرار می‌گیرد

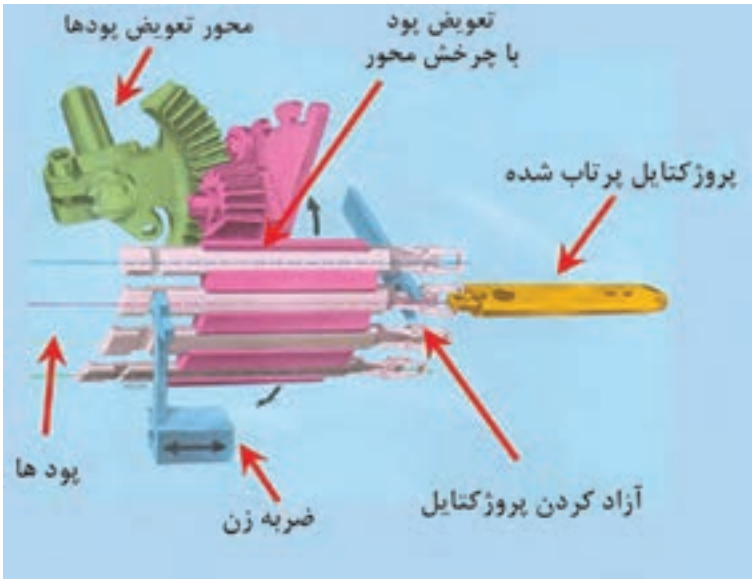
شانه نخ پود را که توسط گیره‌های کناری گرفته شده به لبه پارچه می‌کوبد. پروژکتایل در خارج از دهنه توسط زنجیر نقاله به سمت دیگر آورده می‌شود

همز مان با تشکیل‌دهنده جدید، آورنده نخ پود به عقب رفته، کشش‌دهنده نخ پود بیشتر پایین رفته و پروژکتایل دیگری به محل پرتاب آورده می‌شود و کناره برگردان انتهای نخ پود را به داخل دهنه جدید وارد می‌کند

شکل ۱۳ـ سیکل پودگذاری در ماشین پروژکتایل

تغییر پود در سیستم پودگذاری پروژکتایل:

در سیستم پودگذاری پروژکتایل یک قطعه که دارای گیره‌ای برای گرفتن نخ است عمل پودگذاری را انجام می‌دهد. بدیهی است هر پود که در مسیر این قطعه قرار گیرد، در دهنه قرار می‌گیرد. با چرخش نگهدارنده پروژکتایل‌ها یکی از پروژکتایل‌ها در مسیر ضربه قرار می‌گیرد. بنابراین انتخاب پود از طریق چرخش نگهدارنده پروژکتایل ها انجام می‌شود. شکل ۱۴ نحوه تغییر پود در سیستم پودگذاری پروژکتایل را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴ـ نحوه تغییر پود در سیستم پودگذاری پروژکتایل

دفتین زدن در ماشین بافندگی پروژکتایل

در ماشین‌های بافندگی بی ماکو دفتین به معنای قطعه ای از ماشین شامل جعبه ماکو و میز ماکو نمی‌باشد. در این ماشین‌ها مکانیزم پرتاب‌کننده نخ پود (پود بر) و دریافت کننده آن به دفتین متصل نیست و بر روی ماشین بافندگی ثابت شده است. در حقیقت دفتین از قطعه‌ای تشکیل شده است که وظیفه دارد شانه را به حرکت درآورد. همچنین در برخی ماشین‌های بافندگی مانند پروژکتایل، ایرجت و در برخی موارد راپیری، دفتین حامل راهنمای جسم پودگذار نیز می‌باشد. در ماشین‌های پروژکتایل دفتین حامل راهنمای پروژکتایل نیز می‌باشد. دفتین در موقع پرواز پروژکتایل در نقطه مرگ عقب در حال سکون می‌باشد و راهنمای پروژکتایل بین مکانیزم پرتاب‌کننده و دریافت‌کننده و در داخل دهنه نخ تار واقع می‌شود. حرکت دفتین از یک جفت بادامک هم محور (بادامک دوبل) که روی محور اصلی ماشین قرار گرفته‌اند، گرفته می‌شود، (شکل۱۶). هر یک از دو بادامک دارای یک پیرو هستند و دو پیرو در انتهای یک اهرم زاویه دار نصب شده‌اند. اهرم زاویه‌ای به دفتین متصل است و طراحی مکانیزم به طریقی است که حرکت دفتین به جلو و عقب به طریقه مثبت انجام می گیرد.

نکته

در هنگام بافت پارچه در ماشین پروژکتایل اگر یکی از عیوب زیر مشاهده شد، احتمالا مغزی پروژکتایل صدمه دیده یا قدرت نگه دارندگی نخ پود آن کم شده است، در این صورت مغزی باید تعویض گردد.
۱ـ ریش ریش شدن کناره‌های پارچه ۲ـ پاره شدن نخ پود به‌صورت منظم و یا متناوب ۳ـ قرار نگرفتن نخ پود به‌طور کامل در دهنه و رها شدن آن در وسط دهنه

فعالیت عملی ۲

ماشین‌های بافندگی با پودگذاری پروژکتایل:

۱ـ عملکرد ماشین‌های بافندگی که با روش پروژکتایل پودگذاری می‌کنند را بررسی کنید.

۲ـ عملکرد پودگذاری‌های پروژکتایل را با ماشین‌های ماکویی، با توجه به سرعت و راندمان آنها مقایسه کنید.

۳ـ نحوه گرفتن و رها کردن پود و مکانیزم آن توسط پروژکتایل را بررسی کنید.

۴ـ عملیات بافت پارچه روی ماشین پروژکتایل را انجام دهید و نکات مهمی که باید رعایت شود را بنویسید.

نکات ایمنی

- دستگاه‌های بافندگی چرخ دنده‌های زیادی دارند. مواظب باشد و سایل و یا لباستان به جایی گیر نکند.
- ماشین‌های بافندگی با برق کار می‌کنند. روی ماشین ظروف مایع قرار ندهید و از خوردن و آشامیدن در هنگام کار خودداری کنید.

نکات زیست محیطی

پس از روغن‌کاری و گریس‌کاری مطابق برنامه، اضافه روغن و گریس را در ظروف خاصی بریزید و به هیچ عنوان در فاضلاب نریزید.

دست‌های آلوده به روغن را با پارچه تمیز کنید و سپس آن را بشویید.

فعالیت کلاسی ۴

هنرجویان به کمک هنرآموز خود نحوه تامین انرژی پرتابی پروژکتایل(حرکت میله تورشن بار) و جنس آن را بررسی نمایند.

فعالیت کلاسی ۵

هنرجویان ارتفاع دهنه ماشین پروژکتایل و یک مکانیزم ماکویی کارگاه هنرستان را اندازه‌گیری نموده و نسبت آن را با تعداد پیک در دقیقه این دو مکانیزم و اثر آن بر سرعت دستگاه‌ها را بررسی نمایند.

۲ـ ماشین بافندگی راپیری

این ماشین‌ها دارای گیره‌هایی هستند که توسط تسمه یا میله به داخل دهنه رفته و نخ پود را با خود از دهنه عبور می‌دهند. گیره نخ یا راپیر که در انتهای یک میله یا یک تسمه نصب شده است نخ پود را می‌گیرد و آن را از داخل دهنه عبور می‌دهد. گیره یا راپیر ده برابر سبک‌تر، شش برابر نازک‌تر، پنج برابر باریک‌تر و چهار برابر کوتاه‌تر از ماکوهای چوبی مورد استفاده در ماشین‌های ماکویی می‌باشد. موارد فوق منجر به ارتفاع کمتر دهنه، جابه‌جایی کمتر دفتین و همچنین مسیر پرواز طولانی‌تر گیره می‌شود. دو پارامتر اول منجر به افزایش عرض شانه بافندگی گردید و در نهایت موارد فوق منجر به کاهش تعداد ماشین مورد نیاز برای تولید مقدار مشخصی پارچه و کاهش نیروی انسانی مورد نیاز گردید.

گیره برخلاف ماکو، بخش ذخیره نخ پود را با خود حمل نمی‌کند. این عامل پودگذار با یکی از گیره‌های خود نخ پود را گرفته و آن را به درون دهنه حمل می‌کند و در نتیجه نخ پود از روی بسته باز می‌شود. بنابراین در خلال فرایند پودگذاری، کشش نخ پود را به وسیله قرار دادن یک حس گر در مسیر آن می‌توان اندازه‌گیری کرد و با قرار دادن یک سیستم جهت کنترل کشش نخ های تار می‌توان در مجموع میزان تجعد نخ‌های تار و پود را که به‌عنوان پارامتر اثرگذاری بر روی خصوصیات پارچه می‌باشند، تعیین کرد. این قابلیت منجر به بهبود کیفیت پارچه‌های تولیدی می‌گردد. از مزیت‌های دیگر این روش پودگذاری در مقایسه با سایر روش‌های پودگذاری امکان بافت پارچه‌هایی با چند نوع نخ پود متفاوت از نظر نمره، جنس و خواص ظاهری می‌باشد. همچنین برخلاف سایر ماشین‌های بافندگی بی ماکو که معمولا محدودیت‌هایی در بافت الیاف و نمره نخ‌های خاصی دارند این ماشین‌ها قابلیت بافت متفاوت پود از نظر نمره و جنس را دارند. انواع سیستم‌های راپیری عرضه شده توسط کمپانی‌های مختلف براساس نوع راپیر به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱ـ خشک یا میله گیره‌ای (rigid rapier)

۲ـ نرم یا تسمه گیره‌ای (flexeible rapier)

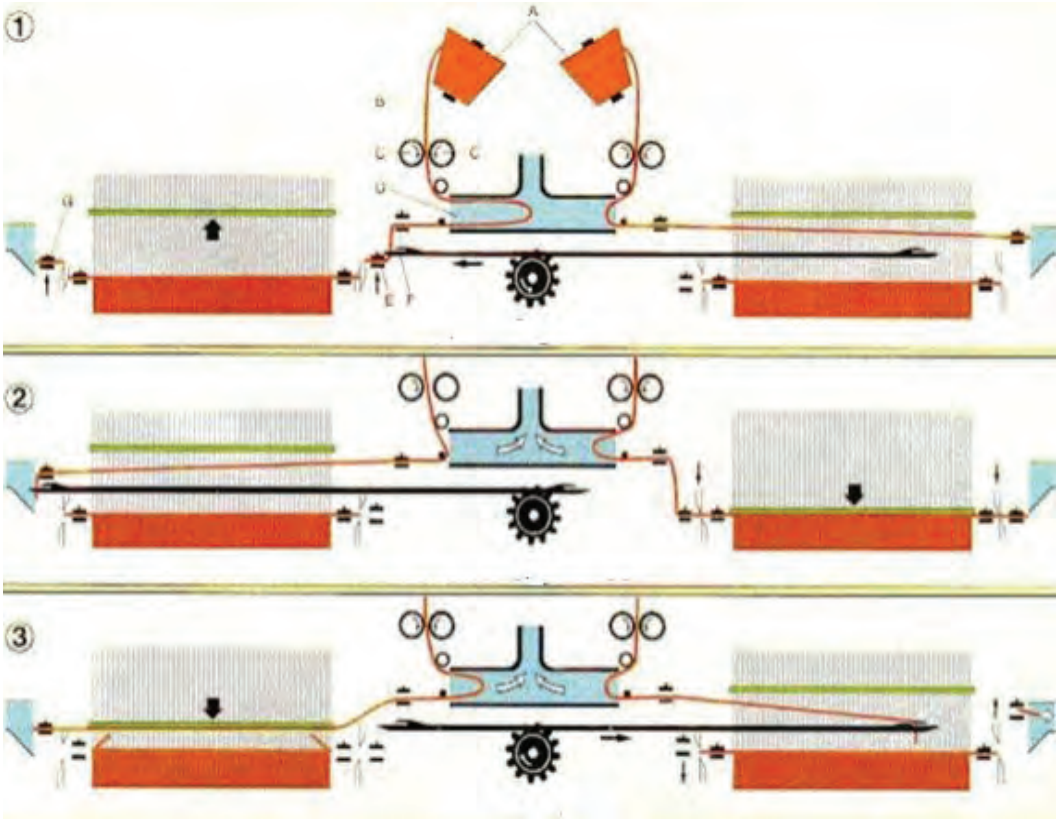
۳ـ راپیرهای تلسکوپی (telescopic rapier) که البته به‌صورت فراگیر در صنعت مورد استفاده قرار نگرفت و از پرداختن به آن صرف‌نظر می‌شود.

۱ـ ماشین‌های راپیری خشک یا میله گیره ای (rigid rapier)

در این نوع ماشین‌ها راپیر به سر یک میله فولادی سخت بسته شده است و به‌وسیله آن به‌داخل دهنه برده می‌شود. از آنجایی که برای پودگذاری یک میله صلب در داخل دهنه رفت و برگشت می‌کند عرض این ماشین‌های زیاد بوده و به فضایی تقریبا دو برابر سایر ماشین‌های بافندگی نیاز دارد. این ماشین‌ها به یک میله گیره‌ای و دو میله گیره‌ای تقسیم می‌شوند.

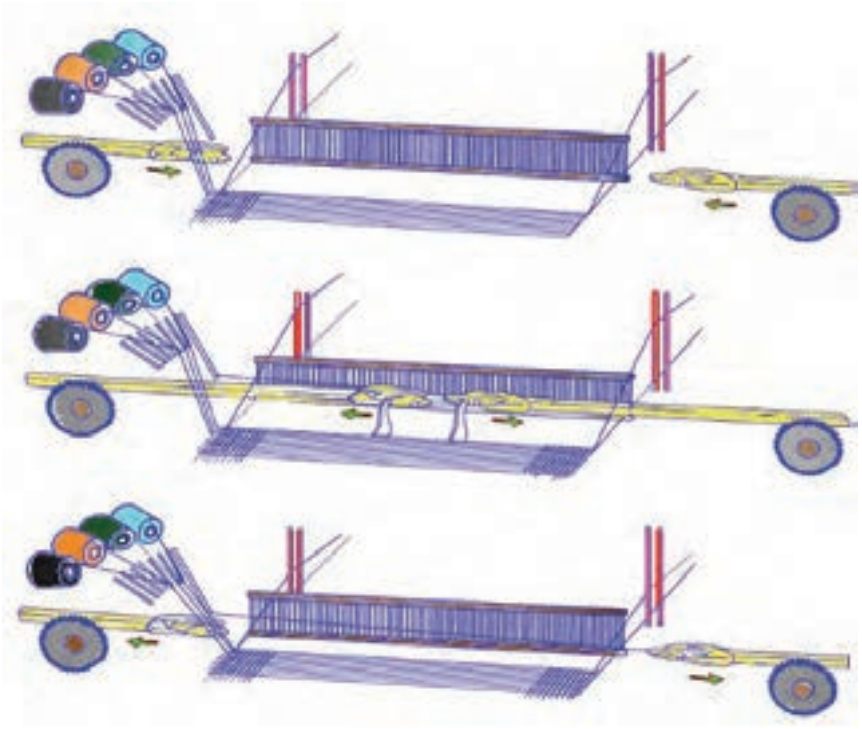
الف) ماشین بافندگی یک میله گیره ای یک سر: در این ماشین، میله‌ای که گیره راپیر به سر آن متصل شده از داخل دهنه عبور کرده نخ پود را گرفته و آن را با خود به داخل دهنه می‌کشد در نتیجه نخ از روی بوبین باز شده و به‌صورت مثبت از عرض پارچه عبور داده می‌شود و دیگر عمل پرتاب پود وجود ندارد. در این نوع ماشین عمل پودگذاری فقط در زمان برگشت میله گیره انجام می‌شود و در واقع هنگام رفتن میله گیره به داخل دهنه هیچ کار مفیدی انجام نمی‌گیرد.

ب) ماشین بافندگی یک میله گیره‌ای دو سر: برای برطرف کردن عیب مکانیزم یک میله‌ای یک سر و جلوگیری از اتلاف زمان، همچنین کم کردن فضای اشغالی توسط میله گیره کارخانه‌های سازنده نوعی ماشین طراحی و معرفی کردند که مکانیزم پودگذاری و میله گیره در بین یک دوبل ماشین قرار گرفته که سیکل بافندگی آنها ۱۸۰ درجه با هم اختلاف دارد، (شکل۱۵). در این ماشین بر روی دو سر میله، گیره رپیر بسته شده پس از قرار گرفتن پود در یکی از دهنه‌ها و در زمان خروج میله گیره راپیر از دهنه سر دیگر میله راپیر وارد دهنه سمت دیگر ماشین شده و عمل پودگذاری را انجام می‌دهد. با این عمل در زمان درنظر گرفته شده برای یک پودگذاری، دو پودگذاری انجام می‌گیرد، همچنین هیچ فضای مرده‌ای در بین دو ماشین وجود ندارد.



شکل ۱۵ــ یک مکانیزم پودگذاری یک میله گیره ای دو سر

ج) ماشین بافندگی دو میله گیره‌ای: یک میله گیره از یک طرف ماشین نخ پود را گرفته و با خود به داخل دهنه می‌برد. همزمان میله گیره دیگر از طرف دیگر ماشین وارد دهنه می‌شود. این دو میله گیره در وسط دهنه به هم می‌رسند و نخ پود از میله گیره‌ای که نخ پود را آورده (پود آور) به میله گیره دوم (پود بر) منتقل می‌شود. در این زمان هر دو راپیر با هم از داخل دهنه خارج می‌شوند در نتیجه میله گیره اولی خالی و میله گیره دوم نخ پود را به سمت دیگر ماشین می‌برد در نتیجه زمان تلف شده برای پودگذاری و فضای لازم برای خروج میله گیره‌ها در مقایسه با راپیر یک میله گیره‌ای به نصف می‌رسد، شکل ۱۶، یک مکانیزم پودگذاری دو میله گیره‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶ــ مکانیزم پودگذاری دو میله گیره ای

۲ــ ماشین‌های راپیری نرم با تسمه گیره‌ای (flexeible rapier)

در این ماشین‌ها برای حمل راپیر در داخل دهنه به‌جای استفاده از یک میله صلب از تسمه‌های پلاستیکی انعطاف‌پذیری استفاده شده است. این تسمه‌ها در درون یک راهنما در دو سمت دفتین قرار دارند و به پایین خم می‌شوند. به‌دلیل انعطاف‌پذیر بودن تسمه راپیر، در ماشین‌هایی با سرعت بالا و یا عرض زیاد احتمال ایجاد ارتعاشاتی در راپیر و تسمه وجود دارد که این امر سبب افزایش نخ پارگی می‌شود. برای رفع این عیب در بعضی از ماشین‌های بافندگی راهنماهایی بر روی دفتین و در جلوی شانه بافندگی تعبیه شده است. این راهنماها کاربرد این ماشین برای نخ‌های تار فیلامنتی ظریف را به‌دلیل اصطکاک نخ با آن و افزایش نخ پارگی محدود می‌کند، شکل ۱۷، راپیر و راهنماها را نشان می‌دهد.

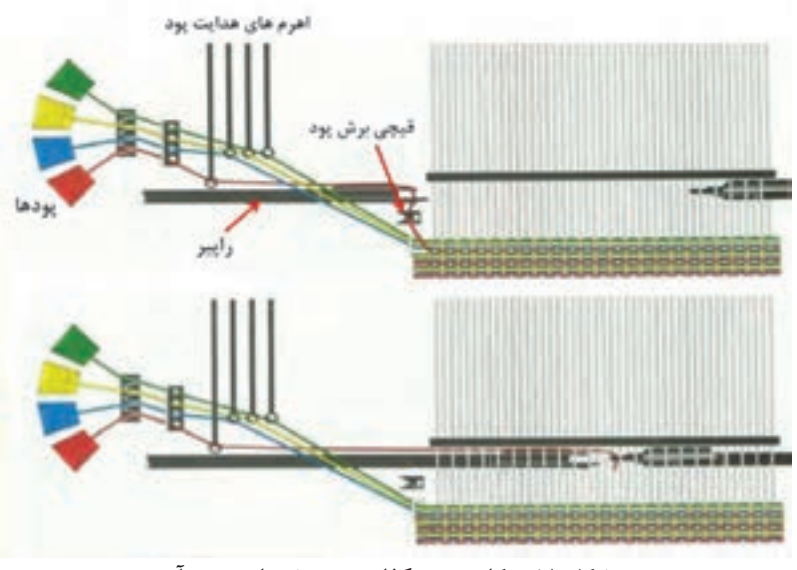
شکل ۱۷ــ راپیر و راهنماها و نحوه انتقال پود

در ادامه به دو مکانیزم رایج دوبل راپیر اشاره می‌شود:

الف) روش گابلر: در این روش پودگذاری با استفاده از دو گیره نخ آور و نخ بر انجام می‌شود. در روش گابلر نخ آور ابتدای نخ پود را نمی‌گیرد بلکه ابتدای نخ پود توسط گیره کناری پارچه نگه داشته می‌شود و گیره نخ آور نخ پود را تا وسط دهنه به صورت قلاب هدایت می‌کند. گیره نخ بر همزمان با گیره نخ آور وارد دهنه می‌شود و در وسط دهنه به پشت قلابی که نخ پود درست کرده است افتاده، در همین لحظه گیره کناری پارچه ابتدای نخ پود را آزاد می‌کند و در نتیجه نخ بر نیمه آزاد نخ پود را در داخل دهنه صاف می‌کند. در این روش پودگذاری تمام طول نخ پودی که برای یک پود لازم است در زمان کم از روی بوبین باز می‌شود در نتیجه سرعت باز شدن نخ آنقدر زیاد است که احتمال افزایش نخ پارگی است. در ماشین‌های بافندگی بی ماکو پس از هر بار پودگذاری باید نخ پود از سمت بوبین قطع شود تا نخ بر بتواند ابتدای نخ پود جدید را از سر بوبین گرفته و وارد دهنه کند. در روش گابلر می‌توان این کار را پس از دو پود انجام داد به‌طریقی که یک سمت پارچه دارای کناره بافته شده است.

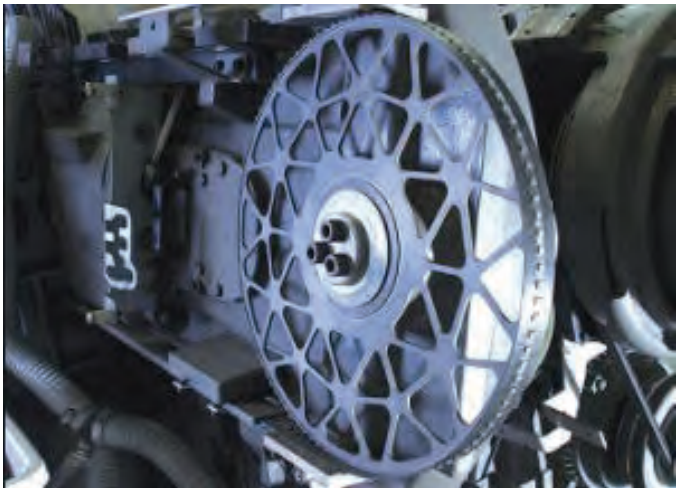
به‌طور خلاصه اساس روش گابلر به این صورت است که راپیر آورنده نخ را به‌صورت دولا وارد دهنه نموده و راپیر گیرنده وسط نخ را گرفته و به‌صورت یک لا داخل دهنه می‌نماید.

ب) روش دوآس: در این روش مانند روش گابلر بوبین نخ پود در یک سمت ماشین قرار می‌گیرد و ابتدای نخ پود توسط گیره نخ آورگرفته می‌شود و نخ آور، نخ را تا نیمه دهنه وارد می‌کند. نخ بر نیز همزمان با نخ آور وارد دهنه می‌شود و در میانه دهنه ابتدای نخ پود از نخ آور به نخ بر منتقل می‌شود و نخ بر نخ پود را در نیمه دوم دهنه قرار می‌دهد. در این روش دیده می‌شود که باز شدن نخ پود در دو سیکل مختلف انجام می‌شود. در این روش تغییرات کشش نخ پود در زمان پودگذاری کمتر از روش اول بود. امروزه اکثر ماشین‌های بافندگی بر اساس این روش کار می‌کنند، به‌عبارتی روش دوآس متداول‌ترین روش پودگذاری راپیری می‌باشد که راپیر آورنده سر نخ را گرفته و تا وسط دهنه می‌آورد و راپیر گیرنده نخ را در وسط گرفته و به طرف دیگر می‌برد، شکل ۱۸ مکانیزم پودگذاری به روش راپیری دوآس را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸ــ مکانیزم پودگذاری به روش راپیری دوآس

همچنین حرکت تسمه گیره و جمع شدن آن در کنار ماشین‌های راپیری به یکی از طرق زیر انجام می‌گیرد:
الف) غلتک دوران کننده: این غلتک در محفظه‌ای در دو طرف دفتین قرار دارد و هنگامی‌که تسمه از دهنه خارج می‌شود روی محیط آن پیچیده می‌شود. حرکت نوسانی این غلتک از یک مکانیزم پیچش چرخ‌دنده گرفته شده و چون تسمه بر روی غلتک پیچیده می‌شود این ماشین‌ها عرض کمتری نسبت به ماشین‌های میله گیره‌ای دارند، شکل ۱۹ غلتک دوران کننده را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹ــ غلتک دوران کننده و محرک راپیر

ب) راهنمای نیم دایره‌ای: در هر سمت ماشین در دو طرف دفتین یک راهنمای نیم دایره‌ای قرار دارد که به سمت پایین و در زیر ماشین خم شده است. تسمه‌ها پس از خارج شدن از دهنه بر روی این قوس راهنما قرار می‌گیرد. با زیاد شدن عرض ماشین قوس راهنماها بزرگتر شده و امتداد آن تا زیر ماشین ادامه پیدا می‌کند. این تسمه‌ها دارای سوراخ‌های مستطیلی شکل متناسب با دندانه‌های یک مکانیزم چرخ دنده‌ای هستند که با درگیر شدن تسمه با چرخ دنده به حرکت در می‌آید.

تغییر نخ در پودگذاری راپیر:

در این نوع پودگذاری به تعداد پودهایی که توسط ماشین پشتیبانی می‌شود بوبین و حلقه‌های حامل پود وجود دارد. قبل از عمل پودگذاری نقشه پودگذاری، شماره پود، پود موردنظر را مشخص می‌کند. مثلا در شکل یک سیستم ۱۲ پودی مشاهده می‌شود. هر کدام از حلقه‌ها، حامل یک پود می‌باشند. وقتی حلقه به‌طرف پایین حرکت کند در مسیر حرکت راپیر قرار می‌گیرد. شکل ۲۰ سیستم تغییر پود در پودگذاری راپیری را نشان می‌دهد.

شکل ۲۰ـ سیستم تغییر پود در پودگذاری راپیری

همانطور که در شکل مشخص است سر راپیر پود را می‌گیرد و به سمت جلو حرکت می‌کند تا عمل پودگذاری انجام شود. بخش برش پود کمی عقب‌تر قرار دارد تا همیشه سر پود به لبه پارچه متصل باشد تا عمل گرفتن پود، راحت‌تر انجام شود.

فعالیت عملی ۳

ماشین‌های بافندگی راپیری:

۱ـ عملکرد ماشین های بافندگی که با روش‌های مختلف پودگذاری می‌کنند و در گروه راپیرها قرار دارند را بررسی کنید.

۲ـ عملکرد پودگذاری‌های راپیری را با توجه به سرعت و راندمان هر کدام مقایسه کنید.

۳ـ نحوه گرفتن و رها کردن پود و مکانیزم آن را بررسی کنید.

۴ـ عملیات بافت پارچه روی ماشین راپیری را انجام دهید و نکات مهمی که باید رعایت شود را بنویسید.

نکات ایمنی

- دستگاه‌های بافندگی چرخ دنده‌های زیادی دارند. مواظب باشید وسایل و یا لباستان به جایی گیر نکند.
- ماشین‌های بافندگی با برق کار می‌کنند. روی ماشین ظروف مایع قرار ندهید و از خوردن و آشامیدن در هنگام کار خودداری کنید.

نکات زیست محیطی

پس از روغن‌کاری و گریس‌کاری مطابق برنامه، اضافه روغن و گریس را در ظروف خاصی بریزید و به هیچ عنوان در فاضلاب نریزید.

دست‌های آلوده به روغن را با پارچه تمیز کنید و سپس آن را بشویید.

۳ـ ماشین بافندگی جت آب و جت هوا

در این ماشین‌ها توسط انرژی سیال آب یا هوا برای پرتاب پود و انجام عمل پودگذاری استفاده می‌شود. در این ماشین‌ها نخ پود در مسیر جت آب یا هوا قرار می‌گیرد و موقعی که جت عمل می‌کند چند سانتی‌متر مکعب آب یا هوا را با فشار به سمت دیگر ماشین پرتاب می‌کند که نخ پود نیز با آن حرکت کرده و در داخل دهنه قرار می‌گیرد. در این ماشین، دفتین و وردها بدون وجود زمان سکون می‌توانند کار کنند و در نتیجه سرعت ماشین افزایش می‌یابد. از طرف دیگر فضای مورد نیاز در دهنه برای عبور سیال بسیار کم و جزئی است. همچنین شدت نوسانات دفتین بسیار کمتر از ماشین‌های با ماکو و پروژکتایل است. بنابراین مشکلات بسیار زیاد ناشی از استفاده ماکو یا پروژکتایل با تغییر عامل پرتاب کننده از جامد به سیال برطرف گردیده است. در واقع با استفاده از هر دو سیستم جت نرخ پودگذاری به ۳۰۰۰ متر بر دقیقه می‌رسد.

ماشین‌های بافندگی جت هوا (ایر جت)

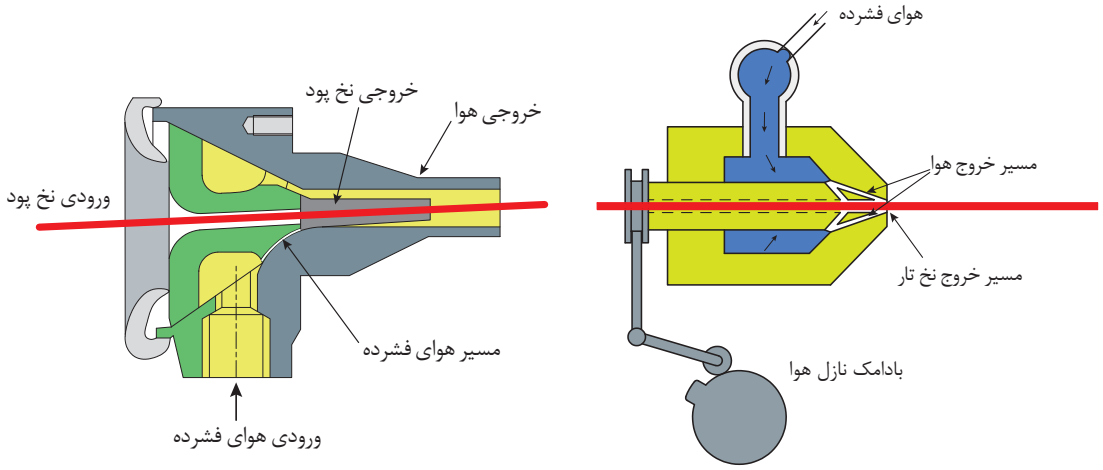
در این روش پودگذاری برای قراردادن نخ پود در داخل دهنه از انرژی ذخیره شده در هوای فشرده که توسط یک نازل خارج می‌شود استفاده می‌شود(شکل ۲۱). در این مکانیزم با کاهش جرم پودگذار (سیال هوا) سرعت پودگذاری تا ۱۰۰۰ پود بر دقیقه افزایش یافته است. نخ پود پس از عبور از بین ترمز پود قبل از هر پودگذاری به میزان یک پود نخ از روی بوبین باز شده توسط مکانیزم ذخیره برای پودگذاری بعدی آماده می‌شود. سپس نخ پود از داخل نازل عبور داده می‌شود. در لحظه پودگذاری هوای فشرده شده به داخل نازل جریان پیدا کرده با فشار زیاد از آن خارج می‌شود. در این هنگام نیروی رانش اصطکاکی میان جریان هوا و سطح نخ، نخ پود را حرکت داده همراه خود در داخل دهنه حمل می‌کند. هوای مورد نیاز به‌وسیله کمپرسورهای مخصوص که توان تولید هوا با فشار ثابت و یکنواخت را دارد تامین و توسط لوله‌های مخصوص پس از عبور از فیلتر توسط شیرهای مکانیکی یا الکتریکی به صورت کنترل شده به جت هوا تغذیه می‌شود.

شکل ۲۱ـ یک دستگاه بافندگی با مکانیزم ایرجت

از آنجایی که وسیله پودگذاری در این ماشین‌ها سیال هوا می‌باشد و لازم نیست به‌صورت افقی وارد دهنه شود یا بر روی سطحی سُر بخورد برخی کارخانجات سازنده ماشین‌های جت هوا به‌منظور اشغال فضای کمتر، این گونه ماشین‌ها را به‌گونه ای طراحی نموده‌اند که نخ‌های تار از پل تار تا پل پارچه به‌صورت زاویه دار و اریب قرار می‌گیرد. در این صورت وردها نیز به صورت مورب قرار می‌گیرد.

انواع نازل‌های جت هوا

ماشین‌های بافندگی جت هوا با توجه به تعداد نازل هوای به‌کار رفته در آنها به دو دسته اصلی زیر تقسیم‌بندی می‌شوند، شکل ۲۲ دو مدل نازل هوای رایج در ماشین‌های ایرجت را نشان می‌دهد.



نازل هوا با ورودی مخروطی **نازل هوا باورودی استوانه ای**

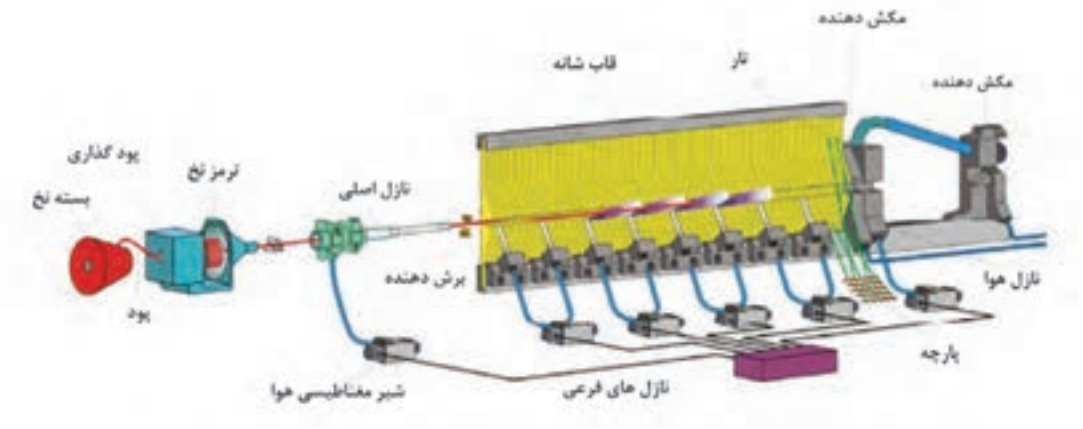
شکل ۲۲ـ دو مدل نازل هوای رایج در ماشین‌های ایرجت

ماشین‌های بافندگی جت هوای تک نازل

در این ماشین‌ها عمل پرتاب پود با استفاده از یک نازل اصلی انجام می‌گیرد. در سمت دیگر دهنه معمولا یک مکانیزم مکش هوا وجود دارد که باعث حرکت مستقیم نخ شده ضمن کشیدن سر نخ پود مانع خم شدن و برگشت نخ در اثر کشش نخ پود می‌شود. از آنجایی که عامل حرکت دهنده نخ پود سیال هوای فشرده می‌باشد، پس از خروج نخ پود از نازل امکان پراکندگی هوا وجود دارد به همین منظور برای جلوگیری از پراکندگی هوا، راهنماهای خاصی (کانفیوزر) بر روی دفتین تعبیه شده که نخ پود از میان آن عبور می‌کند.

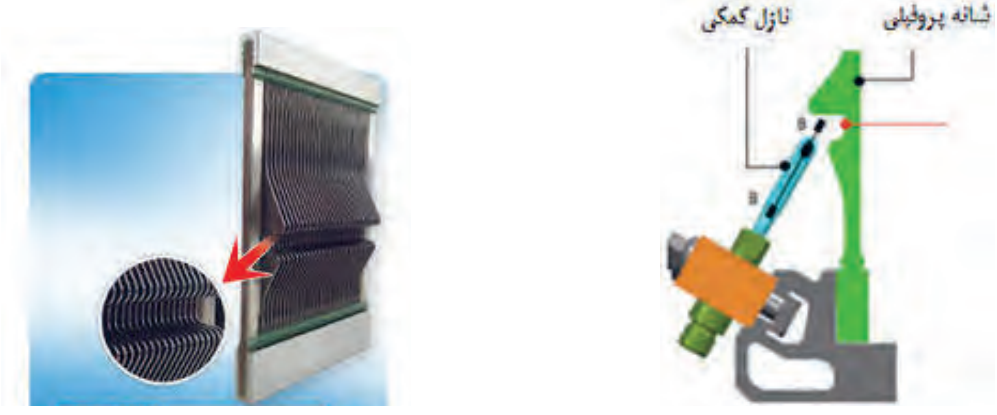
ماشین‌های بافندگی جت هوا با نازل کمکی: تبدیل یک ماشین جت هوا با توان پودگذاری پایین به یک ماشین با عرض بیشتر و توان پودگذاری بالا با استفاده از یک نازل عملاً غیرممکن است. در حقیقت مشکل اصلی مربوط به کشیدن سر نخ پود در یک فاصله زیاد با سرعتی بیشتر از انتهای آن را با استفاده از نازل‌های کمکی می‌توان حل کرد. این نازل‌های کمکی که ساختار متفاوتی از نازل اصلی دارند، در فواصل مشخصی (۲۰ سانتی‌متری) از یکدیگر بر روی دفتین قرار می‌گیرند. این نازل‌ها از داخل نخ‌های دهنه پایین عبور کرده و در نزدیکی مسیر حرکت نخ پود و در زمانی که دفتین به‌عقب می‌رود، قرار می‌گیرند. در زمان حرکت

نخ پود از نازل اصلی تا نازل مکشی در سمت مقابل، جریان هوا به‌وسیله هر نازل کمکی در طول مسیر برای مدت زمان مشخصی به پود دمیده می‌شود تا از افت فشار جلوگیری شده و یک هم‌پوشانی بین جریان هوای نازل‌های متوالی به‌وجود آید. زمان بندی جریانات هوای نازل‌های مختلف و مدت زمان دمش هوای هر نازل پارامترهای کلیدی جهت حرکت یکنواخت پود به شمار می‌آیند. نازل‌های کمکی در واقع افت فشار هوای ناشی از پراکندگی را جبران کرده و موجب می‌شوند اولاً عرض ماشین بافندگی (عرض پارچه) افزایش یابد. ثانیاً به سرعت پودگذاری بیشتری دست یافت، شکل ۲۳ مکانیزم پودگذاری ایرجت با نازل‌های کمکی متعدد را نشان می‌دهد.



شکل ۲۳ــ مکانیزم پودگذاری ایرجت با نازل‌های کمکی

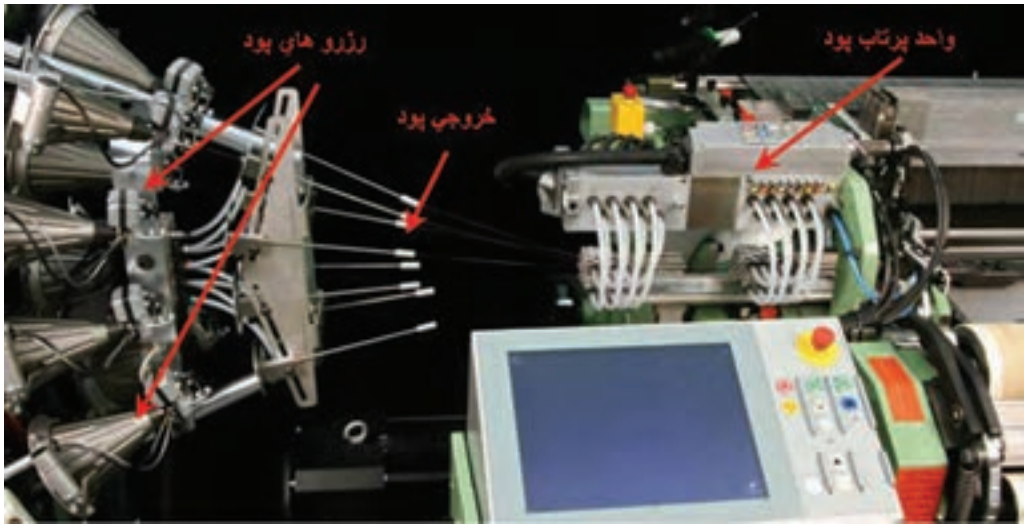
در ماشین‌های بافندگی با استفاده از جت کمکی، به علت وجود جت کمکی در داخل دهنه و جریان هوای کمکی امکان استفاده از راهنمای کانفیوزر در جلوی شانه نمی‌باشد به همین دلیل از شانه مخصوصی به نام شانه پروفیلی استفاده می‌شود که علاوه بر جلوگیری از پراکندگی هوا امکان وزیدن (دمش) هوای فشرده توسط نازل کمکی را نیز فراهم می‌کند. شکل ۲۴، نمای جانبی شانه پروفیلی و جت کمکی را نشان می‌دهد.



شکل ۲۴ــ نمای جانبی شانه پروفیلی و جت کمکی

تغییر پود در پودگذاری جت هوا و آب:

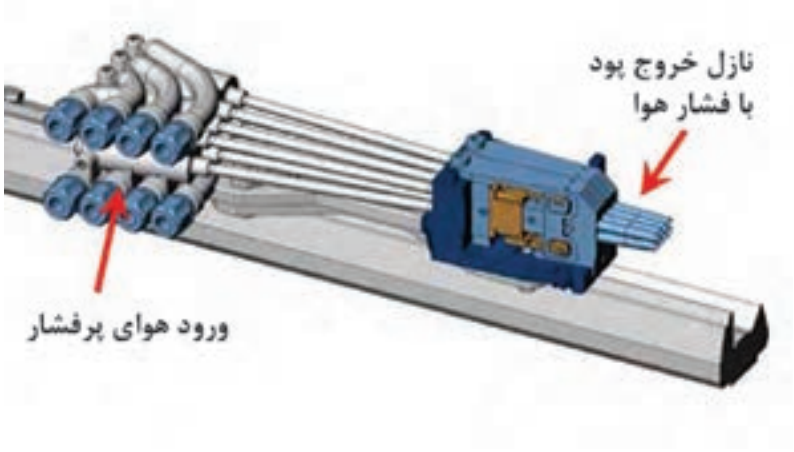
در سیستم پودگذاری با جت هوا و جت آب، پودها از وسط نازل عبور می‌کنند تا به محض رها شدن در اثر فشار وارده به سمت جلو پرتاب شوند. بنابراین هرکدام از نازل‌ها که شیر فشار هوا و یا فشار آب آن باز شود، همان پود در دهنه قرار می‌گیرد. بنابراین تغییر پود با فعال شدن نازل همان پود انجام می‌شود. شکل ۲۵ نحوه تغییر پود و پودگذاری در ماشین بافندگی ایرجت را نشان می‌دهد.



شکل ۲۵ـ نحوه تغییر پود و پودگذاری در ماشین بافندگی ایرجت

نازل پرتاب پود:

پس از آنکه پود از داخل میله‌های راهنما عبور کرد وارد نازل‌ها می شود. هر کدام از نازل‌ها دارای شیر هوای خاصی است که توسط رایانه کنترل می‌شود. در شکل۲۶ یک واحد نازل پود را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲۶ـیک نازل ۸ پودی ایرجت

فعالیت کلاسی ۶

با ترسیم اجزای ماشین پودگذاری با روش ایرجت، نحوه عملکرد این ماشین را تشریح کنید.

فعالیت عملی ۴

پودگذاری واتر جت و ایرجت

۱ـ مکانیزم سیستم‌های پودگذاری واتر جت و ایرجت را مقایسه کنید.

۲ـ سرعت بافت سیستم‌های پودگذاری واتر جت و ایرجت را مقایسه کنید.

۳ـ نوع و نمره نخ‌هایی که با سیستم پودگذاری ایرجت و واتر جت استفاده می‌شود را بنویسید.

۴ـ بافت با این دو ماشین را مشاهده کنید و از نظر میزان صدا ـ میزان لرزش ـ تمیزی پارچه بافته شده ـ یکنواختی بافت پارچه آنها را مقایسه کنید.

۵ـ استهلاک ماشین را در روش‌هایی که تا حالا خوانده‌اید با هم مقایسه کنید.

مکانیزم ذخیره نخ:

در ماشین‌های بافندگی جدید به‌علت سرعت بالای ماشین بافندگی زمان پرواز نخ پود کوتاه بوده در نتیجه سرعت نخ پود در زمان پودگذاری بسیار زیاد است. این موضع باعث افزایش کشش وارده به نخ پود و افزایش احتمال نخ پارگی می‌گردد. بدین منظور در این ماشین‌ها و از مکانیزم ذخیره نخ پود استفاده می‌گردد. در این سیستم در هر سیکل بافندگی قبل از پودگذاری به اندازه طول نخ پود (عرض پارچه)، نخ از روی بوبین باز شده در لحظه پودگذاری بدون هرگونه کشیدگی در اختیار مکانیزم پودگذاری قرار داده می‌شود. در شکل ۲۷ دو نمونه از رزروهای نخ ماشین بافندگی را مشاهده می‌کنید.

شکل ۲۷ـ نحوه تغییر پود و پودگذاری در ماشین بافندگی ایرجت

به‌طور کلی ماشین‌های بافندگی به ازای هر نخ پود متفاوتی که برای بافت پارچه استفاده می‌شود به مکانیزم ذخیره همچنین نازل اصلی نیاز دارد. به‌عبارتی اگر برای بافت پارچه از دو پود با رنگ‌های مختلف استفاده می‌شود به دو ذخیره کننده و دو نازل اصلی نیاز دارد. این مکانیزم‌ها معمولا به سه صورت ذخیره کننده اهرمی، ذخیره‌کننده استوانه‌ای و ذخیره‌کننده حلقه‌ای وجود دارند.

الف) ذخیره کننده اهرمی: طرز کار آن بدین صورت است که نخ پود از راهنمای اهرمی‌عبور داده می‌شود که با حرکت نوسانی به بالا نخ را از روی بوبین باز کرده و در زمان پودگذاری با حرکت به سمت پایین نخ باز شده را در اختیار مکانیزم پودگذاری می‌گذارد البته پود رزرو شده در این مکانیزم به‌اندازه طول پود مورد نیاز نیست بلکه کشیدگی پود در ابتدای پرواز را کاهش می‌دهد. این مکانیزم بیشتر در ماشین‌های قدیمی‌تر، ترجیحا پروژکتایل به‌کار رفته است.

ب) ذخیره کننده حلقه‌ای: در این مکانیزم نخ پود تحت تاثیر یک جت هوای کم فشار از روی بوبین باز شده و در لوله استوانه‌ای شکل به‌صورت دولا ذخیره شده در زمان پودگذاری در اختیار مکانیزم پودگذاری قرار داده می‌شود.

ج) ذخیره کننده استوانه‌ای (آکومولاتور) (شکل ۲۸)، در این مکانیزم ابتدا نخ پود از روی بوبین باز شده و برروی استوانه‌ای که دارای سطحی صیقلی با شیب کم برای هدایت حلقه‌های نخ به سمت جلو می‌باشد با کشیدگی کم پیچیده می‌شود تا در زمان پرتاب پود با کمترین کشش در اختیار مکانیزم پودگذاری قرار گیرد.

شکل ۲۸ــیک مکانیزم ذخیره نخ پود استوانه‌ای

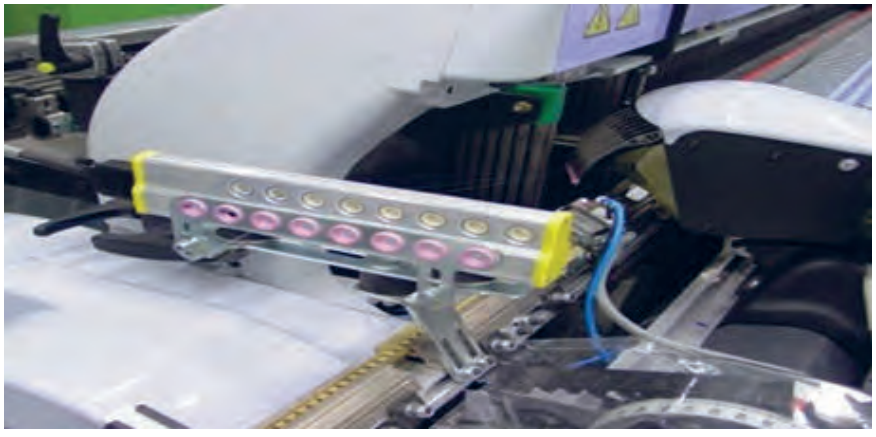
امروزه کاربرد ماشین‌های بافندگی جت هوای جدید به‌سرعت رو به گسترش می‌باشد. اگرچه ماشین‌های قدیمی‌فقط برای بافت نخ‌های فیلامنتی مناسب بودند امروزه انواع پارچه‌ها با نخ‌های فیلامنتی، پنبه‌ای، مخلوط پنبه و الیاف مصنوعی حتی فاستونی و حوله نیز بافته می‌شود. همچنین محدودیت عرض در این ماشین‌ها با استفاده از جت کمکی ازبین رفته است. قرار دادن چنین محدوده وسیعی از نخ‌های پود به جهت

قابلیت سیستم پودگذاری است. در نتیجه از این روش‌های پودگذاری عمدتاً برای تولید پارچه‌های پوشاک و منسوجات خانگی استفاده می‌شود. از سوی دیگر علاوه بر استفاده از نخ‌های پود مختلف، ماشین‌های جدید امکان بافت پارچه در سر نخ‌های مختلف و نرخ‌های مختلف باز شدن نخ‌های تار و پیچش پارچه را دارند که موارد فوق امکان دستیابی به طرح‌های بیشتر و متنوع‌تر را فراهم می‌سازد. تمامی موارد فوق به دلیل پیشرفت استفاده از الکترونیک در ماشین‌های مدرن بافندگی است. برای مثال یک ماشین بافندگی مدرن جت هوا دارای نرخ پودگذاری ۳۰۰۰ متر بر دقیقه است که تقریباً دو برابر یک ماشین بافندگی پروژکتایل می‌باشد.

مکانیزم‌های الکتریکی کنترل نخ پود

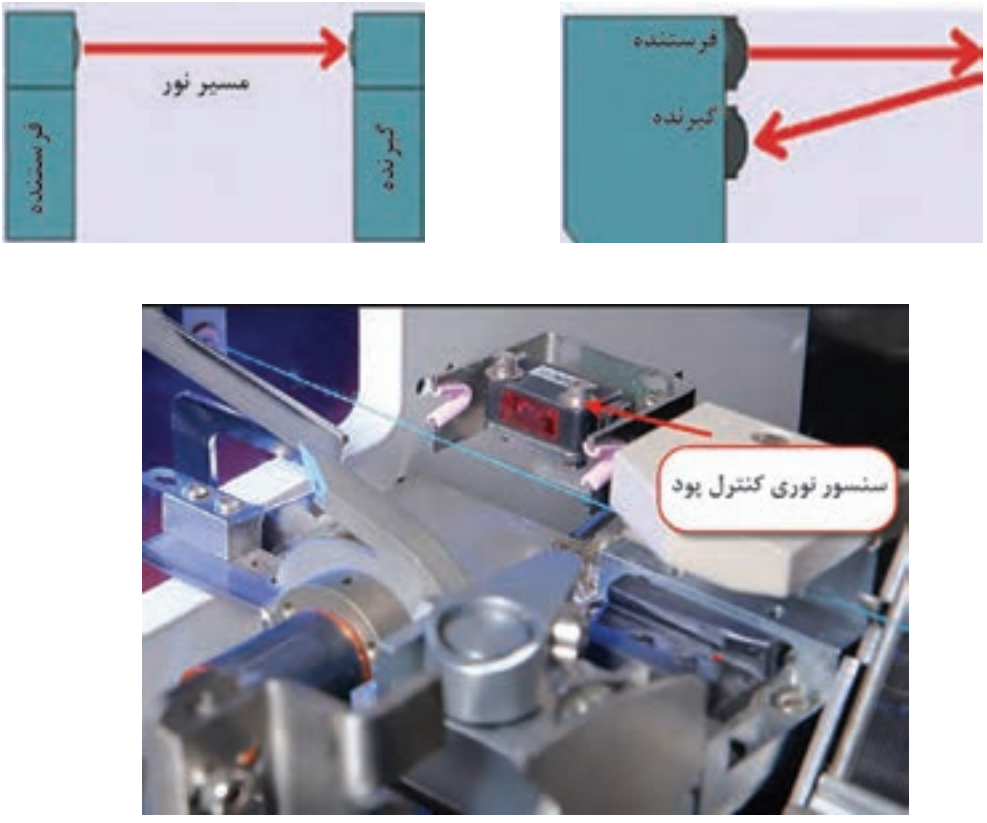
در ماشین‌های بافندگی بی ماکو برای کنترل نخ پود باید از مکانیزم‌هایی استفاده کرد که با روش پودگذاری این نوع ماشین‌ها متناسب و دارای سرعت و دقت بالا باشد. این مکانیزم‌ها شامل پیزوالکتریک، فتو الکتریک، ویبرو الکتریک و تریبو الکتریک و سایر مکانیزم‌های مناسب می‌باشد.

الف) مکانیزم پیزوالکتریک: پیزو الکتریسیته توانایی برخی از کریستال‌ها است که در پاسخ به فشار مکانیکی وارد شده بر آنها ولتاژ تولید می‌کنند. سنسورهای پیزوالکتریک، سیستم‌های الکترومکانیکی هستند که به تنش واکنش نشان می‌دهند. این‌گونه سنسورها نیروهای اعمالی و کرنش‌های مکانیکی را به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند. هنگامی‌که نخ پود از روی کریستال‌های این سنسورها عبور می‌کند، فشار حاصل از عبور نخ پود را به جریان الکتریسیته تبدیل نموده و باعث ادامه کار ماشین بافندگی می‌شود. درصورتی‌که نخ پود پاره یا تمام شود فشار وارده برروی کریستال‌های سنسور کم شده، جریان الکتریسیته‌ای نیز تولید نشده و باعث توقف ماشین می‌گردد. شکل ۲۹، مکانیزم کنترل نخ پود پیزوالکتریک را نشان می‌دهد.



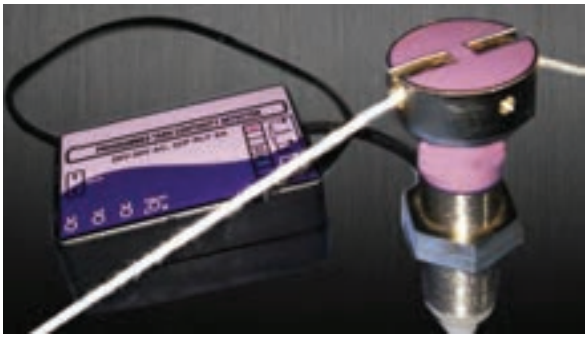
شکل ۲۹ـ مکانیزم کنترل نخ پود پیزوالکتریک

ب) مکانیزم فتوالکتریک: سنسور فتوالکتریک، نوعی ابزار تشخیص موقعیت است (شکل ۳۰). این سنسور از پرتو نور برای این کار استفاده می‌کند. این پرتو نور توسط شیء موردنظر یا منعکس شده یا قطع می‌گردد. این سنسورها دارای منبع انتشار نور، یک گیرنده برای دریافت نور ارسالی و مدارات الکترونیکی برای تقویت سیگنال دریافتی و انتقال آن به مدارات کنترلی می‌باشد. در این مکانیزم یک اشعه نور به نخ پود می‌تابد. در زیر نخ پود یک انعکاس‌دهنده نور یا گیرنده نور وجود دارد. هنگام وجود نخ پود، نخ مانع عبور نور شده و یا نور بسیار کمی عبور می‌کند. در نتیجه نور به گیرنده یا انعکاس‌دهنده مقابل نمی‌تابد. هنگامی‌که نخ پود پاره است نور کاملاً توسط گیرنده دریافت شده و فرمان توقف ماشین صادر می‌گردد.



شکل ۳۰ـ مکانیزم کنترل نخ پود فتوالکتریک

ج) مکانیزم ویبرو الکتریک: حسگر ویبرو الکتریک (ارتعاش سنج)، ابزاری است که حرکت ارتعاشی را حس و آن را به یک سیگنال الکتریکی متناسب با حرکت ارتعاشی، تبدیل می‌کند. با تبدیل این ارتعاشات به سیگنال‌های الکتریکی، امکان ادامه کار فراهم می‌گردد. شکل ۳۱، مکانیزم کنترل نخ پود ویبروالکتریک را نشان می‌دهد.



شکل ۳۱ـ مکانیزم کنترل نخ پود ویبروالکتریک

د) مکانیزم تریبوالکتریک: اثر تریبوالکتریک، نوعی از باردار شدن الکتریکی بر اثر تماس است که در آن، برخی از مواد هنگامی‌که با ماده دیگری تماس یافته و سپس از آن جدا می‌شوند، دارای بار الکتریکی می‌شوند. در این روش نخ پود از روی صفحه یا میله‌های سرامیکی عبور می‌کند. سایش نخ با صفحه یا میله‌ها باعث تولید جریان الکتریسته ساکن می‌شود و برق حاصل از سایش نخ در الکترودهایی ذخیره می‌گردد. هنگامی که نخ پود پاره شود، این شارژ الکتریکی انجام نمی‌گیرد و در نتیجه ماشین توسط مدار الکتریکی مربوطه متوقف می‌گردد.

فعالیت عملی ۵

کنترل پود

۱ـ مکانیزم سیستم‌های کنترل پود را مقایسه کنید.

۲ـ کاربرد سیستم‌های کنترل پود را بیان کنید و توضیح دهید اگر این سیستم‌ها روی ماشین قرار نگیرد چه مشکلاتی به‌وجود می آید.

۳ـ شرایط اشتباه در کنترل پود برای هر سیستم را پیدا کنید و بنویسید.

نکات ایمنی

- دستگاه‌های بافندگی چرخ‌دنده‌های زیادی دارند. مواظب باشید وسایل و یا لباستان به جایی گیر نکند.
- ماشین‌های بافندگی با برق کار می‌کنند. روی ماشین ظروف مایع قرار ندهید و از خوردن و آشامیدن در هنگام کار خودداری کنید.

نکات زیست محیطی

پس از روغن‌کاری و گریس‌کاری مطابق برنامه، اضافه روغن و گریس را در ظروف خاصی بریزید و به هیچ عنوان در فاضلاب نریزید.

دست‌های آلوده به روغن را با پارچه تمیز کنید و سپس آن را بشویید.

۴ـ ماشین‌های بافندگی چند فازی

با پیشرفت تکنولوژی و ساخت ماشین‌های بی‌ماکو اگرچه توان پودگذاری در مقایسه با ماشین‌های ماکویی چندین برابر افزایش یافت، ولی به‌نظر می‌رسید این ماشین‌ها نیز در افزایش توان پودگذاری بیشتر محدودیت‌هایی دارند، زیرا پس از هر بار پودگذاری، جسم پودگذار باید تا کوبیدن نخ پود قبلی و تعویض دهنه متوقف بماند. این اتلاف زمان محدودیت تولید را به همراه داشت، اگرچه با افزایش سرعت پودگذاری تولید به مقدار کمی‌افزایش یافت. در صورتی که بتوان همزمان چندین جسم پودگذار در چند دهنه مختلف وارد کرد آن وقت توان پودگذاری چندین برابر افزایش می‌یابد. برای این کار روش‌های مختلفی پیشنهاد گردید ولی در عمل دو روش بافندگی چند فازی موجی (متوالی) و موازی به‌صورت صنعتی ساخته شد. در این نوع ماشین‌ها، چند دهنه به‌صورت سری یا موازی به‌طور همزمان تشکیل می‌شود و چند جسم پودگذار نیز همزمان چند نخ پود را وارد دهنه‌ها می‌کنند و در یک دور ماشین، چند پود بافت می‌رود و در نتیجه سرعت ماشین‌ها تا ۲۸۰۰ پیک در دقیقه یا ۵۴۰۰ متر بر دقیقه افزایش یافت. شکل ۳۲، یک دستگاه بافندگی با مکانیزم تشکیل دهنه چند فازی را نشان می‌دهد.

شکل ۳۲ـ یک دستگاه بافندگی با مکانیزم تشکیل دهنه چند فازی

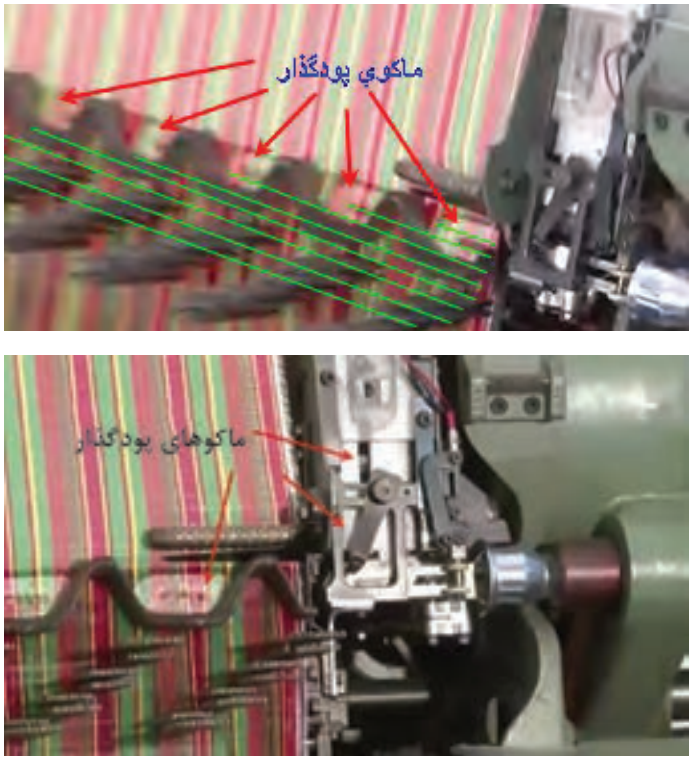
نکات مهم درباره ماشین‌های بافندگی چند فازی:

- به‌دلیل تشکیل همزمان چندین دهنه و قراردادن همزمان نخ‌های پود، توان پودگذاری این ماشین‌ها چندین برابر افزایش یافته است.
- تغییر مکانیزم ایجاد دهنه از حرکت ورد به حرکت تار و یا حرکت وردهای کوچکتر
- حذف دفتین زدن، کم شدن جرم و تعداد قطعات و مکانیزم‌های متحرک. همچنین مداوم بودن سیکل بافندگی بار وارده به ماشین را یکنواخت کرده و انرژی مصرفی را کاهش می‌دهد.

- تشکیل دهنه کوچک و حذف دفتین زدن، کشش وارده به نخ تار را کاهش داده است.
- تولید صدا و ارتعاشات ماشین کاهش یافته است.
- تولید بالا، تعداد ماشین مورد نیاز برای یک تولید مشخص را کم کرده در نتیجه فضا و تعداد کارگر مورد نیاز را کاهش می‌دهد.
- به‌علت پیچیده بودن مکانیزم تشکیل دهنه چند فازی فقط امکان بافت طرح تافته و یا حداکثر سرژه ۳ وجود دارد.
- به علت نوع تشکیل دهنه و حذف عمل دفتین زدن امکان بافت پارچه‌های متراکم وجود ندارد.
- تنظیمات ماشین بسیار پیچیده بوده و نیاز به تخصص بالا دارد.
- به‌علت قیمت بالای ماشین در مقایسه با سایر مکانیزم‌ها با تولیدات مشابه، استقبال چندانی از این ماشین‌ها نشده است.

مکانیزم‌های پودگذاری در ماشین‌های چند فازی

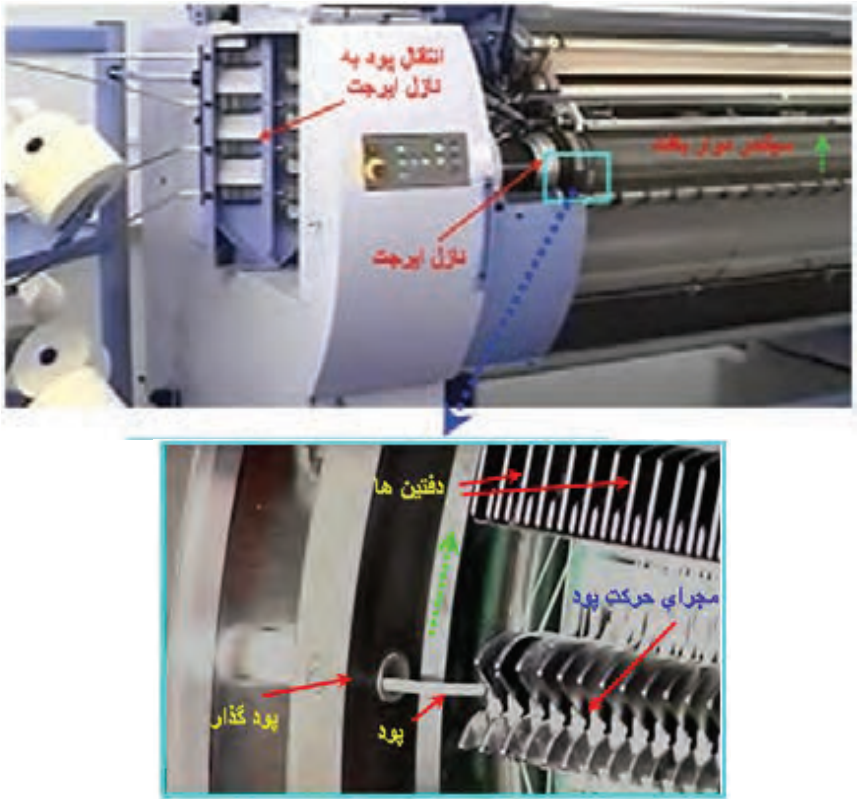
۱ـ پودگذاری چند ماکویی: در این روش چندین ماکو با طراحی خاص در دهنه قرار می‌گیرد. ماکوها به‌ترتیب به سمت جلو حرکت می‌کنند و در نتیجه چندین پود به ترتیب در دهنه قرار می‌گیرد. در شکل ۳۳ مکانیزم این نوع پودگذاری را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳۳ـ پودگذاری موازی چند ماکویی در ماشین های بافندگی چند فازی

۲ـ پودگذاری ایرجت در سیلندر دوار

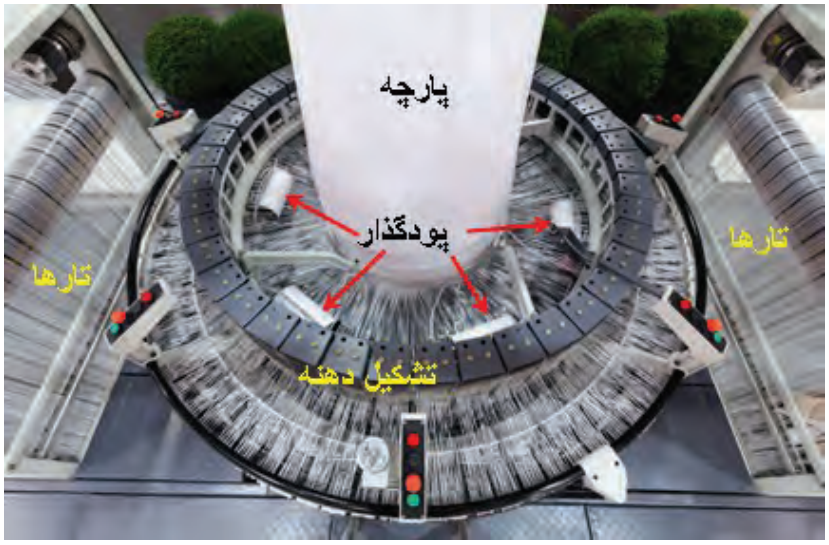
در این روش سیلندر مخصوصی طراحی شده است که بر روی آن ابزارهایی نصب شده است. یک گروه وظیفه دفتین زدن و یک گروه وظیفه تشکیل دهنه و مسیر حرکت پود را به عهده دارد. در شکل سیلندر بافت دوار را مشاهده می‌کنید. در اطراف این سیلندر منافذ پرتاب هوا وجود دارد به طوری که نازل‌های پرتاب هوا و پود به همراه سیلندر می‌چرخد. در نتیجه پودگذاری به صورت موازی و اطراف یک سیلندر انجام می‌شود. وقتی پود به انتهای عرض پارچه می‌رسد دهنه‌های تشکیل شده به‌تدریج کوچک شده و در نهایت به لبه پارچه می‌رسد. دفتین که به صورت تیغه کوچکی طراحی شده است عمل دفتین زنی را انجام می‌دهد. برای هر تار یک دفتین وجود دارد. در شکل۳۴ سیلندر بافت و نحوه پودگذاری را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳۴ـ بخش پودگذاری موازی ماشین بافندگی چند فازی ایرجت

۳ـ پودگذاری دوار

این ماشین بافندگی از نظر عملکرد با ماشین پودگذاری چند ماکویی شباهت دارد با این تفاوت که نخ‌های تار به‌صورت یک دایره به بخش بافت می‌رسد. یک مجموعه از یک قرقره بزرگ که وظیفه تامین پود را به عهده دارد و یک دفتین مورب که وظیفه هدایت و قرار دادن پود در لبه کار را به عهده دارد تشکیل می‌شود. پارچه به صورت گرد بافته می شود و در نتیجه لبه ندارد. پنج مجموعه پودگذار در بین پنج دهنه تشکیل شده قرار دارد. با چرخش مجموعه پودگذار دهنه‌ها نیز جابه‌جا می‌شوند تا با نخ‌های تار برخوردی نداشته باشند. در شکل ۳۵ روش پودگذاری این نوع ماشین را مشاهده می‌کنید.



شکل ۳۵ـ ماشین بافندگی چند فازی دوار

در شکل۳۶ یک مجموعه پودگذاری را در این نوع ماشین مشاهده می‌کنید. سرعت پودگذاری به صورت دور بر دقیقه بیان می‌شود. در صورتی‌که به پارچه‌های بزرگتر نیاز باشد تعداد تارها را افزایش می‌دهند. با این ماشین بافت پارچه‌های با تراکم تاری و پودی بالا امکان پذیر نیست. شکل ۳۶ مجموعه پودگذار در ماشین بافندگی چند فازی دوار را نشان می‌دهد.

شکل ۳۶ـ مجموعه پودگذار در ماشین بافندگی چند فازی دوار

فعالیت عملی ۶

ماشین‌های چند فازی را از نظر سرعت بافت ـ تنوع بافت نقشه ـ رنگ بندی تاری ـ رنگ بندی پودی با ماشین‌های دیگر مقایسه کنید و کاربرد این ماشین‌ها را پیدا کنید.

نکات ایمنی

- دستگاه‌های بافندگی چرخ دنده‌های زیادی دارند. مواظب باشد وسایل و یا لباستان به جایی گیر نکند.
- ماشین‌های بافندگی با برق کار می کنند. روی ماشین ظروف مایع قرار ندهید و از خوردن و آشامیدن در هنگام کار خودداری کنید.

نکات زیست محیطی

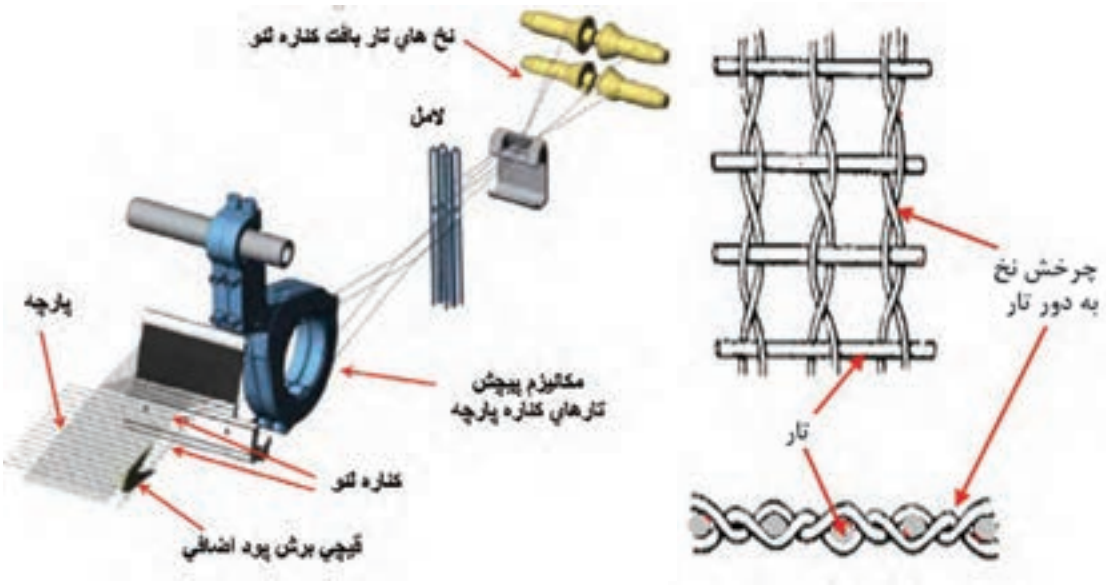
پس از روغن‌کاری و گریس‌کاری مطابق برنامه، اضافه روغن و گریس را در ظروف خاصی بریزید و به هیچ عنوان در فاضلاب نریزید.
دست‌های آلوده به روغن را با پارچه تمیز کنید و سپس آن را بشویید.

انواع لبه (کناره) پارچه در ماشین‌های بافندگی

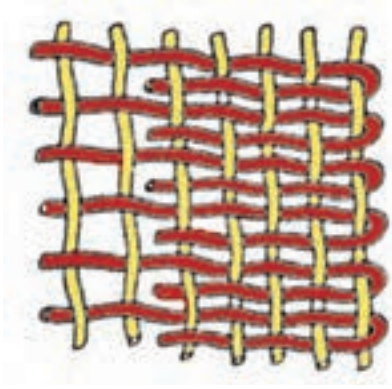
لبه‌ها در امر تولید پارچه بسیار با اهمیت هستند. لبه هرچه زیباتر باشد باعث جلوه بهتر پارچه می‌گردد و در نتیجه ارزش آن را بالا می‌برد، همچنین در مواردی باعث استحکام پارچه و مانع از بهم ریختگی نخ‌های تار در دو لبه پارچه می‌شود و از پارگی پارچه در عرض جلوگیری به‌عمل می‌آورد. در بیشتر پارچه‌ها لبه و کناره یکسان می‌باشد ولی در برخی پارچه‌ها مانند فاستونی لبه و کناره می‌تواند متفاوت باشد. کناره‌ها شامل لبه معمولی، لبه گاز یا لنو، لبه برگردان و ریشه‌دار باشد.

الف) لبه معمولی: این نوع لبه، در ماشین‌های بافندگی ماکویی تولید می‌شود و در اثر برگشت ماکو حامل نخ پود از دهنه قبلی به دهنه جدید ایجاد می‌گردد.
در این لبه علاوه بر زیبایی لبه پارچه می‌توان با افزایش تراکم تاری در لبه پارچه نسبت به تراکم تاری زمینه (معمولاً دو برابر) بر استحکام لبه پارچه نیز افزود.

ب) لبه گاز یا لنو: از آنجایی که در ماشین‌های بافندگی بدون ماکو دو سر پود در دو لبه پارچه آزاد می‌باشد سر نخ‌های آزاد در لبه پارچه باید صاف و یکنواخت باشد تا ظاهری زیبا به لبه پارچه بدهد. یکی از بافت‌هایی که برای حصول مواردی که در بالا اشاره شد در لبه پارچه به‌کار می‌رود، بافت لنو می‌باشد. این بافت از دو نخ تار که به‌صورت ضربدری به‌دور نخ های پود قرار می‌گیرد تشکیل شده است. این بافت نخ‌های تار لبه پارچه را نگه‌داشته تا توسط قیچی به‌صورت صاف و یکنواخت چیده شده و نهایتاً به‌صورت ضایعات از پارچه جدا می‌شود، شکل ۳۷ لبه گاز یا لنو و مکانیزم ایجاد آن را نشان می‌دهد.



شکل ۳۷ـ لبه گاز یا لنو و مکانیزم ایجاد آن



شکل ۳۸ـ لبه برگردان

ج) لبه برگردان: این لبه، شکل(۳۸) بیشتر در ماشین‌های بافندگی پروژکتایل به‌کار می‌رود. به این صورت که سر نخ آزاد پود توسط یک قلاب کوچک در داخل دهنه بعدی قرار می‌گیرد. به این صورت علاوه بر لبه‌ای صاف و زیبا تراکم پودی لبه پارچه دو برابر تراکم زمینه می‌شود. این امر سبب ایجاد لبه‌ای صاف و محکم تر نسبت به زمینه پارچه می‌شود.

تحقیق کنید

درباره مکانیزم پود برگردان در ماشین‌های بافندگی تحقیق کنید.

فعالیت کلاسی ۷

نقشه بافت لبه پود برگردان را با توجه به شکل ترسیم کنید.

د) لبه ریشه‌دار: در این لبه، سر نخ‌های پود در دو لبه پارچه آزاد می‌باشد. این لبه بیشتر در پارچه‌های فیلامنتی که نخ پود در لبه پارچه توسط المنت‌های حرارتی بریده می‌شود، ایجاد می‌گردد.

پرسش کلاسی

با توجه به شکل ۳۹ نوع کناره را مشخص کنید.

شکل ۳۹ ـ انواع لبه پارچه

فعالیت عملی ۷

بافت‌های کناره پارچه

۱ـ انواع بافت‌های کناره را بررسی کنید.

۲ـ آنها را ببافید.

۳ـ با هم مقایسه کنید.

نکات ایمنی

- دستگاه‌های بافندگی چرخ دنده‌های زیادی دارند. مواظب باشید وسایل و یا لباستان به جایی گیر نکند.
- ماشین‌های بافندگی با برق کار می کنند. روی ماشین ظروف مایع قرار ندهید و از خوردن و آشامیدن در هنگام کار خودداری کنید.

نکات زیست محیطی

پس از روغن‌کاری و گریس‌کاری مطابق برنامه، اضافه روغن و گریس را در ظروف خاصی بریزید و به هیچ عنوان در فاضلاب نریزید.

دست‌های آلوده به روغن را با پارچه تمیز کنید و سپس آن را بشویید.

تعمیر و نگهداری

۱ـ در پایان هر شیفت ماشین را بادگیری و سپس با جاروبرقی پرزهای روی ماشین را تمیز کنید.

۲ـ روغن‌کاری قسمت‌های مختلف ماشین را انجام دهید.

۳ـ در صورتی‌که ماشین صدای غیرعادی دارد، سرپرست سالن را مطلع کنید.

ارزشیابی شایستگی پودگذاری

شرح کار:
اصول کلی پودگذاری ـ انواع آنها ـ کاربرد ـ نقشه پودگذاری ـ بافت لبه پارچه

استاندارد عملکرد:
با توجه به نوع پودگذاری در ماشین‌ها، پارامترهای لازم از جمله نوع بافت و جنس نخ ها تعیین گردد.

شاخص ها:

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

فضای کار: کارگاه بافندگی تاری ـ پودی
تجهیزات: ترازو ـ متر ـ دستگاه بافندگی ـ نقشه بافت ـ رایانه ـ ابزار کنترل پودگذاری ـ ذره‌بین ـ انواع نخ به صورت بوبین و ماسوره
مواد مصرفی: انواع نخ‌های پنبه ـ پشم ـ پلی استر ـ آکریلیک ـ ویسکوز و نخ‌های دیگر

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	پودگذار در سیستم ماکویی	۲	
۲	پودگذاری در سیستم راپیر	۲	
۳	پودگذاری در سیستم ایر جت و واتر جت	۱	
۴	پودگذاری در سیستم چند فازی	۱	
۵	بافت لبه	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲ـ استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳ـ تمیزکردن دستگاه و محیط کار ۴ـ رعایت دقت و نظم	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.